

Comune di Annone Veneto  
Città Metropolitana di Venezia

**Zanet**  **Scorzon**

STUDIO DI INGEGNERIA

Via Prati Guori, 35 - 30026 Portogruaro (VE) - P.IVA 03582700278

Tel. +39-0421-72533 - mail: studio@zanetscorzon.it

Progetto per la realizzazione di un edificio polivalente  
funzionale alla cucina scolastica di Annone Veneto

**PROGETTO ESECUTIVO**

Elab. E-37A

RELAZIONE TECNICA

Verifica Dispersioni Termiche

Committente: Comune di Annone Veneto  
Piazza Vittorio Veneto, 1  
30020 – Annone Veneto (VE)

Ubicazione: Piazzale del Donatore  
Comune di Annone Veneto (VE)

Il Progettista: Dott. Ing. Alessandro Scorzon

Portogruaro, Ottobre 2020

Elab. E-37A

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO  
19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI  
IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

**Schema di relazione conforme ALLEGATO 1 Decreto 26 Giugno 2015:**

- NUOVA COSTRUZIONE** (Par. 1.3 comma 1 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")  
Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
- RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO**  
(Par. 1.4.1, comma 3, lettera a) Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
- EDIFICIO AD ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)** (Par. 3.4 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

1.1 Comune di Annone Veneto Provincia: VENEZIA

1.2 Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)

Sala Polivalente. Ristrutturazione/Ampliamento

1.3 Edificio pubblico xSI / NO

1.4 Edificio a uso pubblico xSI / NO

1.5 Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi de censimento al Nuovo Catasto Urbano)

Annone Veneto Piazzale del Donatore

Mappale  
Subalterno

Sezione

Foglio

Particella

1.6 Richiesta Permesso di Costruire

N. del

1.7 Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA

N. del

1.8 Variante Permesso di Costruire/ DIA/ SCIA / CIL o CIA

N. del

1.9 Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;  
(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)  
E.4 edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili

1.10 Numero delle unità immobiliari 1

1.11 Committente(i) Comune di Annone Veneto

1.12 Progettista(i) *degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio*

1.13 Direttore(i) dei lavori *degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio*

1.14 Progettista(i) *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*

1.16 Direttore(i) dei lavori *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*

1.17 Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

3.1	Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	GG	<u>2649</u>
3.2	Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	°C	<u>-4.9</u>
3.3	Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	°C	<u>33.1</u>

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

### Climatizzazione invernale

4.1	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m <sup>3</sup>	<u>1663.80</u>
4.2	Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m <sup>2</sup>	<u>1000.99</u>
4.3	Rapporto S/V	1/m	<u>0.602</u>
4.4	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m <sup>2</sup>	<u>264.70</u>
4.5	Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	<u>20</u>
4.6	Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	<u>50</u>
4.7	Presenza sistema di contabilizzazione del calore	SI / xNO	
4.8	specificare se con metodo diretto o indiretto		

### Climatizzazione estiva

4.9	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m <sup>3</sup>	<u>1663.80</u>
4.10	Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	m <sup>2</sup>	<u>1000.99</u>
4.11	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m <sup>2</sup>	<u>264.70</u>
4.12	Valore di progetto della temperatura interna estiva	°C	<u>26</u>
4.13	Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	%	<u>50</u>
4.14	Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	SI / xNO	
4.15	specificare se con metodo diretto o indiretto		

### Informazioni generali e prescrizioni

4.16	Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m <i>Se "si" descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione:</i>	SI / xNO	

4.17	Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe <i>(min = classe B norma UNI EN 15232)</i>		
B			

4.18	Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture <i>Se "si" descrizione e caratteristiche principali</i>	xSI / NO	
pannello metallico			

- Valore di riflettanza solare \_\_\_\_\_ > 0.65 per coperture piane
- Valore di riflettanza solare \_\_\_\_\_ x > 0.30 per coperture a falda

*Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti*

- 4.19 Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture SI / xNO  
*Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo*

- 4.20 Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) SI / xNO  
*Se "si" descrizione e caratteristiche principali*

- 4.21 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI / xNO

- 4.22 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo SI / xNO

- 4.23 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI / xNO

*Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato*

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

- 4.24 Produzione di energia termica  
*Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti*
- |  |   |             |
|--|---|-------------|
| - acqua calda sanitaria  | % | 0.0         |
| - acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva | % | <u>16.2</u> |

- 4.25 Produzione di energia elettrica
- |  |                |             |
|--|----------------|-------------|
| - superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S | m <sup>2</sup> | <u>0.00</u> |
| - potenza elettrica minima $P=(1/K)*S$                       | kW             | <u>0.00</u> |
| - potenza elettrica installata                               | kW             | <u>0.00</u> |

- 4.26 Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- 4.27 Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale xSI / NO

- 4.28 Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI / xNO

*Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione*

- 4.29 Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti

Si prevedono dispositivi di schermatura ed oscuramento efficace sulle parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne al fine di ridurre nella sola stagione estiva l'ingresso della radiazione solare

- 4.30 Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

la verifica di Ms o YIE non è richiesta, in quanto il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione ( $I_{m,s} = 267$ ) è minore di 290 W/m<sup>2</sup>

- 4.31 Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di: climatizzazione invernale - / estiva

#### 5.1.a Descrizione impianto

##### 5.1.a.1 - Tipologia:

*Impianto termico autonomo destinato alla climatizzazione invernale/estiva degli ambienti*

##### 5.1.a.2 - Sistemi di generazione:

*n. 2 Pompe di calore elettriche aria-aria*

##### 5.1.a.3 - Sistemi di termoregolazione:

*Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off.*

##### 5.1.a.4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

*Non previsti(in quanto impianto termico autonomo).*

##### 5.1.a.5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

*tubazione in rame adatto al trasporto di gas refrigerante*

##### 5.1.a.6 - Sistemi di ventilazione forzata

*Ventilazione forzata non prevista.*

##### 5.1.a.7 - Sistemi di accumulo termico:

*Non previsti.*

##### 5.1.a.8 - Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria

*Non prevista*

5.1.a.9 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) SI / xNO

5.1.a.10 Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi \_\_\_\_\_

5.1.a.11 Filtro di sicurezza SI / xNO

#### 5.1.b Specifiche dei generatori di energia

5.1.b.1 Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria SI / xNO

5.1.b.2 Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto SI / xNO

#### 5.1.b.3 Caldaia/Generatore di aria calda (alimentato a combustibile liquido o gassoso)

Tipologia \_\_\_\_\_

Combustibile utilizzato \_\_\_\_\_

*(Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili)*

Fluido termovettore \_\_\_\_\_

Valore nominale della potenza termica utile \_\_\_\_\_ KW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn \_\_\_\_\_ %

Rendimento termico utile al 30% Pn \_\_\_\_\_ %

#### 5.1.b.4 Caldaia/Generatore di aria calda (alimentati a biomasse combustibili)

Tipologia \_\_\_\_\_

Valore nominale della potenza termica utile \_\_\_\_\_ KW

Rendimento termico utile nominale \_\_\_\_\_ %

Valore limite del rendimento termico utile nominale \_\_\_\_\_ %

**Verifica**

*(verifica del rispetto del valore del rendimento termico utile nominale SI / NO  
in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di  
prodotto)*

---

5.1.b.4 **Pompa di calore**

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

elettrica  
esterno

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro)

aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

aria

Potenza termica utile riscaldamento

22,4 kW

Potenza elettrica assorbita

6,4 kW

Coefficiente di prestazione (COP)

3,50

Indice di efficienza energetica (EER)

2,81

5.1.b.5 **Impianti di micro-cogenerazione**

Rendimento energetico delle unità di produzione PES

&gt;= 0 (0,15 per impianti di cogenerazione)

Procedura di calcolo del PES:

5.1.b.6 **Teleriscaldamento/teleraffrescamento**

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio

SI / xNO

*Se si indicare il protocollo e i fattori di conversione*

- protocollo

- fattori di conversione

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore

kW

*Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.*

5.1.c **Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**5.1.c.1 Tipo di conduzione **invernale** prevista continua 24 ore continua con attenuazione notturna intermittente5.1.c.2 Tipo di conduzione **estiva** prevista continua 24 ore continua con attenuazione notturna intermittente

## 5.1.c.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

*(Descrizione sintetica delle funzioni)*

a zone

## 5.1.c.4 Sistema di regolazione climatica in centrale termica

*(solo per impianti centralizzati)*

Centralina climatica

*Descrizione sintetica delle funzioni*


Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

*Descrizione sintetica delle funzioni*


## 5.1.c.5 Regolatori climatici nelle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi

2

*Descrizione sintetica delle funzioni*

Telecomando a filo

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

*Descrizione sintetica delle funzioni*



- 5.1.c.6 Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi)

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

- 5.1.d **Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari**

(solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

- 5.1.e **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Numero di apparecchi \_\_\_\_\_

Descrizione	Tipo	Potenza nominale [W]

- 5.1.f **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

- 5.1.g **Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali (tipo di trattamento)

*Non richiesti.*

- 5.1.h **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione e caratteristiche principali (Tipologia, conduttività termica, spessore)

*Le tubazioni che formano la rete di distribuzione del fluido caldo devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalle tabelle 1 Allegato B (D.P.R. 412/93) in funzione del diametro delle tubazioni, o fornite preisolato nelle modalità e limiti di coibentazione fissate dalle norme tecniche UNI.*

- 5.1.i **Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione
- il posizionamento e tipo dei generatori
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza

- 5.2 **Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

non presente

- 5.3 **Impianti solari termici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

non presente

- 5.4 **Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

- 5.5 **Altri impianti**

5.5.1 Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

5.5.2 Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:	SI / xNO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici</li> <li>- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28</li> </ul>	

### 6.a Involucro edilizio e ricambi d'aria

6.a.1	Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti	Verifica valore limite
	- pareti verticali	$\frac{x}{x} < 0.8$ xSI / NO
	- solai	$\frac{x}{x} < 0.8$ xSI / NO

6.a.2 Verifica igrometrica (Vedi allegati alla presente relazione)

6.a.3 Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)  
0.5 *specificare per le diverse zone*

6.a.4 Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

6.a.5 Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto) \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

6.a.6 Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto) \_\_\_\_\_ [-]

### 6.b Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

6.b.1	$H'_{T}$ : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente: (UNI EN ISO 13789)  $H'_{T, L}$ : coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4 comma 1 del decreto legislativo 192/2005)  Verifica $H'_{T} < H'_{T, L}$	0.268 W/m <sup>2</sup> K   0.650 W/m <sup>2</sup> K
6.b.2	$A_{sol, /A_{sup u}}$ ( $A_{sol, e} / A_{sup u}$ ) <sub>limi</sub> (Tabella 11 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005)  Verifica $A_{sol, /A_{sup u}} < (A_{sol, /A_{sup u}})_{limi}$	0.014 -  0.040 -

6.b.3	<p><math>EP_{H,n}</math>: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio</p> <p><math>EP_{H,nd,l}</math>: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di Riferimento</p> <p>Verifica <math>EP_{H,n} &lt; EP_{H,nd,l}</math></p>	<p>66.49 kWh/m<sup>2</sup> anno</p> <p>80.31 kWh/m<sup>2</sup> anno</p>
6.b.4	<p><math>EP_{C,n}</math>: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio</p> <p><math>EP_{C,nd,l}</math> indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento</p> <p>Verifica <math>EP_{C,n} &lt; EP_{C,nd,l}</math></p>	<p>13.66 kWh/m<sup>2</sup> anno</p> <p>13.92 kWh/m<sup>2</sup> anno</p>
6.b.5	<p><math>EP_g = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T</math>: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (espresso in energia primaria totale <math>EP_{gl,t}</math>)</p> <p><math>EP_{gl,tot,l}</math> (2015): indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento</p> <p>Verifica <math>EP_{gl,t} &lt; EP_{gl,tot,l}</math> (2015)</p>	<p>151.11 kWh/m<sup>2</sup> anno</p> <p>178.34 kWh/m<sup>2</sup> anno</p>
6.b.6	<p><math>\eta_H</math>: efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento</p> <p><math>\eta_{H,lim}</math> efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento</p> <p>Verifica <math>\eta_H &gt; \eta_{H,lim}</math></p>	<p>0.556 -</p> <p>0.550 -</p>
6.b.7	<p><math>\eta_W</math>: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria</p> <p><math>\eta_{W,lim}</math> efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento</p> <p>Verifica <math>\eta_W &gt; \eta_{W,lim}</math></p>	<p>0.567 -</p> <p>0.567 -</p>
6.b.8	<p><math>\eta_C</math>: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)</p> <p><math>\eta_{C,lim}</math> efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)</p> <p>Verifica <math>\eta_C &gt; \eta_{C,lim}</math></p>	<p>1.073 -</p> <p>1.033 -</p>

**6.c Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

6.c.1	tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)	
6.c.2	tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro)	
6.c.3	tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	
6.c.4	Inclinazione e orientamento	
6.c.5	capacità accumulo/scambiatore	l
6.c.6	Area del pannello	0.0 m <sup>2</sup>
6.c.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0.0 %
6.c.8	Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	

**6.d Impianti fotovoltaici**

6.d.1	connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)	IMPIANTO ASSENTE
6.d.2	tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro)	
6.d.3	tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro)	
6.d.4	tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	
6.d.5	Inclinazione e orientamento	
6.d.6	Potenza installata	kW
6.d.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%

**6.e Consuntivo energia**

energia consegnata o fornita ( $E_{d,e}$ )	15238.94	kWh/anno
energia rinnovabile ( $EP_{g,l,r}$ )	14521.39	KWh/anno
energia esportata ( $E_{e,x}$ )	0.00	KWh/anno
energia rinnovabile in situ	0.00	KWh/anno
fabbisogno annuale globale di energia primaria ( $EP_{g,l,t}$ )	39999.43	KWh/anno

**6.f Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

Schede in allegato

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- [1 ] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [2 ] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- [ ] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- [1 ] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i" e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [ ] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- [ ] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- [ ] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza
- [ ] Altri eventuali allegati non obbligatori:

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto BENEDETTI per. ind. Fabio

Iscritto a Collegio dei Periti Industriali della Provincia di Udine n. 2938

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005, dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data 13/02/2017

Timbro e Firma  
(del progettista)

**DATI di PROGETTO**

Altitudine	[m]	<b>9</b>
Latitudine		<b>45°47'</b>
Longitudine		<b>12°41'</b>
Temperatura esterna	Te [°C]	<b>-4.9</b>
Località di riferimento per temperatura esterna		<b>PORDENONE</b>
Gradi giorno	[°C•24h]	<b>2649</b>
Zona climatica		<b>E</b>
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	<b>2.8</b>
Direzione prevalente del vento		<b>NE</b>
Zona vento		<b>2</b>
Località riferimento valori medi mensili		<b>Pordenone</b>

**Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m<sup>2</sup>)**

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
ottobre	2.7	2.7	3.4	4.5	5.8	7.0	8.0	8.8	9.2	7.7	13.5
novembre	1.6	1.6	1.8	2.5	3.6	4.9	6.1	7.3	7.8	4.5	8.8
dicembre	1.4	1.4	1.5	2.3	3.6	5.3	7.0	8.6	9.2	4.2	4.6
gennaio	1.5	1.5	1.7	2.7	4.2	5.9	7.7	9.3	10.0	4.9	2.8
febbraio	2.4	2.4	3.0	4.4	6.1	7.8	9.4	10.6	11.3	7.7	4.7
marzo	3.5	3.8	5.1	6.8	8.5	9.9	10.8	11.3	11.5	11.5	8.6
aprile	5.1	5.9	7.3	8.8	9.9	10.5	10.5	10.0	9.6	14.5	12.9

Inizio riscaldamento		<b>15-10</b>
Fine riscaldamento		<b>15-04</b>
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	<b>183</b>
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	<b>14</b>
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	<b>20.0</b>
Umidità interna	Ui [%]	<b>50.0</b>

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni:  
(si veda singola struttura finestrata)

**RIEPILOGO      DISPERSIONI**

<b>GLOBALE EDIFICIO</b>	<b>1001.0</b>	<b>1663.8</b>	<b>0.602</b>	<b>0.187</b>	<b>0.000</b>	<b>12832</b>
-------------------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

<b>Appart/zona/ambiente</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	<b>Cdr</b>	<b>Cdl</b>	<b>dispers</b>
-----------------------------	----------	---------------	------------	------------	------------	----------------

<b>Piano/Scala: 01      Terra</b>						<b>12832</b>
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--------------

<b>0101</b>		<b>1001.0</b>	<b>1663.8</b>	<b>0.602</b>			<b>12832</b>
01	Filtro	76.08	95.68	0.795			1126
02	Sala Polivalente	865.22	1512.00	0.572			11035
03	Bagni	59.69	56.12	1.064			671



**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010101 Filtro**Te = -5  
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	20.80	1.00	4.60	95.7	292

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	a/la	A		a.es	disptra
01	170 P.E	1	NE	0.23	25	2.40	4.60	8.64	49.70	1.20	60
02	226 S.E	1	NE	1.43	25	1.00	2.40	2.40	85.39	1.20	102
03	309 P.I	1		0.93	20	5.60	4.00	19.28	356.68	1.00	357
04	402 S.I	1		1.48	20	1.20	2.60	3.12	92.23	1.00	92
05	314 P.I	1		0.45	0	11.80	4.00	41.95	0.00	1.00	0
06	402 S.I	1		1.48	0	2.50	2.10	5.25	0.00	1.00	0
07	549 PAV	1	T2	0.27	21	1.00	20.80	20.80	117.42	1.00	117
08	662 SOF	1		0.20	25	1.05	20.80	21.84	106.04	1.00	106
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(</b>	<b>%)</b>	<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>			
	292			834	0%	1126	76.08	95.7	0.80		

**AMBIENTE : 010102 Sala Polivalente**Te = -5  
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	270.00	1.00	5.60	1512.0	4612

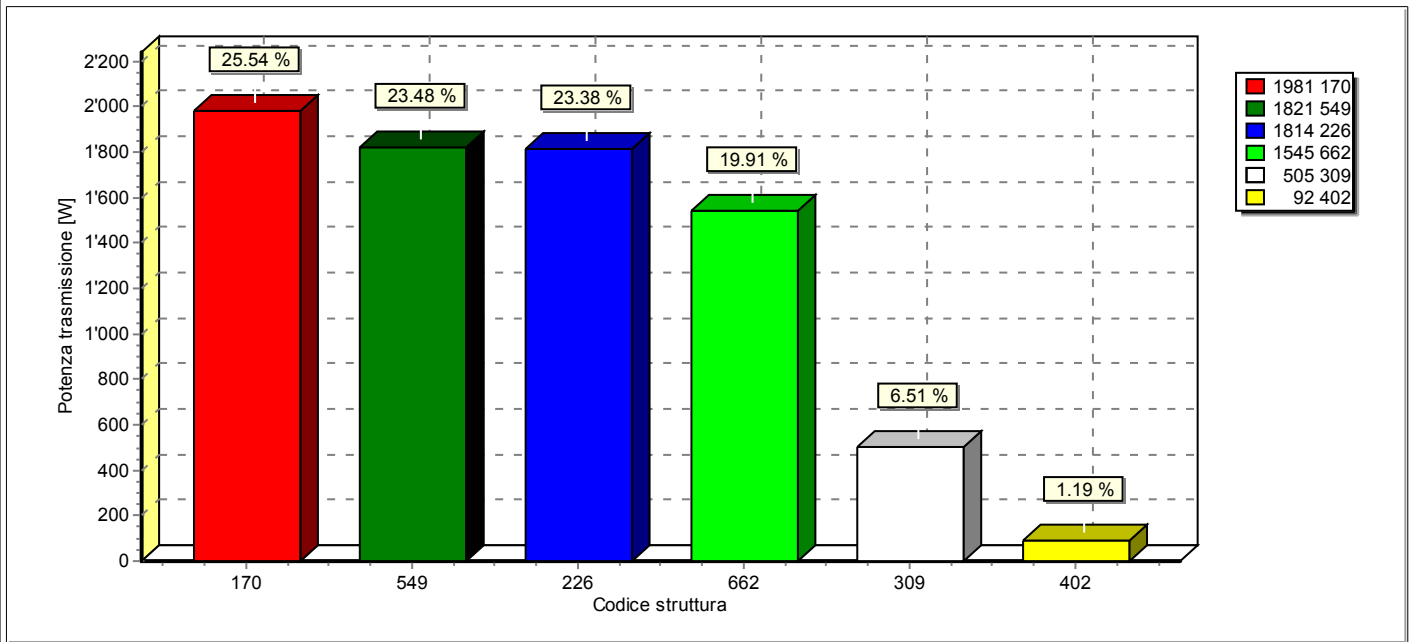
nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	a/la	A		a.es	disptra
01	170 P.E	1	NE	0.23	25	14.30	6.00	77.15	443.76	1.20	533
02	226 S.E	1	NE	1.43	25	3.50	1.10	3.85	136.98	1.20	164
03	226 S.E	1	NE	1.43	25	2.00	2.40	4.80	170.78	1.20	205
04	170 P.E	1	SE	0.23	25	9.60	5.20	39.71	228.41	1.10	251
05	226 S.E	1	SE	1.43	25	2.40	3.20	7.68	273.25	1.10	301
06	226 S.E	1	SE	1.43	25	2.30	1.10	2.53	90.02	1.10	99
07	170 P.E	1	NW	0.23	25	22.00	5.20	92.88	534.24	1.15	614
08	226 S.E	1	NW	1.43	25	1.20	2.40	2.88	102.47	1.15	118
09	226 S.E	1	NW	1.43	25	2.40	2.40	5.76	204.94	1.15	236
10	226 S.E	4	NW	1.43	25	2.30	1.40	12.88	458.26	1.15	527
11	170 P.E	1	SW	0.23	25	11.00	5.60	61.60	354.32	1.05	372
12	314 P.I	1		0.45	0	15.30	4.00	54.06	0.00	1.00	0
13	402 S.I	1		1.48	0	0.90	2.10	1.89	0.00	1.00	0
14	402 S.I	1		1.48	0	2.50	2.10	5.25	0.00	1.00	0
15	549 PAV	1	T2	0.27	23	1.00	270.00	270.00	1626.74	1.00	1627
16	662 SOF	1		0.20	25	1.05	270.00	283.50	1376.53	1.00	1377
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(</b>	<b>%)</b>	<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>			
	4612			6423	0%	11035	865.22	1512.0	0.57		

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE** : 010103 BagniTe = -5  
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	12.20	1.00	4.60	56.1	171

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	a/la	A		a.es	dispra
01	170 P.E	1	SW	0.23	25	5.80	4.60	25.03	143.97	1.05	151
02	226 S.E	3	SW	1.43	25	0.50	1.10	1.65	58.71	1.05	62
03	309 P.I	1		0.93	20	2.00	4.00	8.00	148.00	1.00	148
04	314 P.I	1		0.45	0	7.00	4.00	26.11	0.00	1.00	0
05	402 S.I	1		1.48	0	0.90	2.10	1.89	0.00	1.00	0
06	549 PAV	1	T2	0.27	24	1.00	12.20	12.20	77.11	1.00	77
07	662 SOF	1		0.20	25	1.05	12.20	12.81	62.20	1.00	62
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(</b>	<b>%)</b>	<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>			
	171			500	0%	671	59.69	56.1	1.06		

## RIEPILOGO STRUTTURE UTILIZZATE



nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m <sup>2</sup> K	RESISTENZA m <sup>2</sup> K/W	RES.VAPORE sm <sup>2</sup> Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm <sup>2</sup> Pa	MASSA kg/m <sup>2</sup>	CAPACITA' kJ/m <sup>2</sup> K	TTCI ore	TTCE ore
001	170 P.E	0.231	4.337	26.667	0.100	0.038	4.00	5.00	2.9	3.1
Pannello monopanel tipo AdriaWall										
002	226 S.E	1.429	0.700	1.22E11	0.023	8.17E-12	23.00	19.32	1.6	2.1
Serramento vetrato in vetro camera, adimensionale, telaio in alluminio										
003	309 P.I	0.925	1.081	1.25E12	0.280	8.00E-13	354.00	345.36	51.9	51.9
Muro interno in blocchi in laterizio										
004	314 P.I	0.449	2.227	1.597	0.105	0.626	25.70	21.59	6.7	6.7
Muro interno divisorio con struttura metallica										
005	402 S.I	1.478	0.677	11.111	0.050	0.090	22.50	60.75	5.7	5.7
Porta interna in abete										
006	549 PAV	0.265	3.767	163.678	0.800	0.006	788.83	678.50	222.6	487.2
Pavimento su vespaio aerato con finitura in cls liscio										
007	662 SOF	0.195	5.140	32.000	0.120	0.031	4.80	6.00	4.2	4.3
Copertura in monopanel tipo AdriaRoof										

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI**

**LEGENDA**

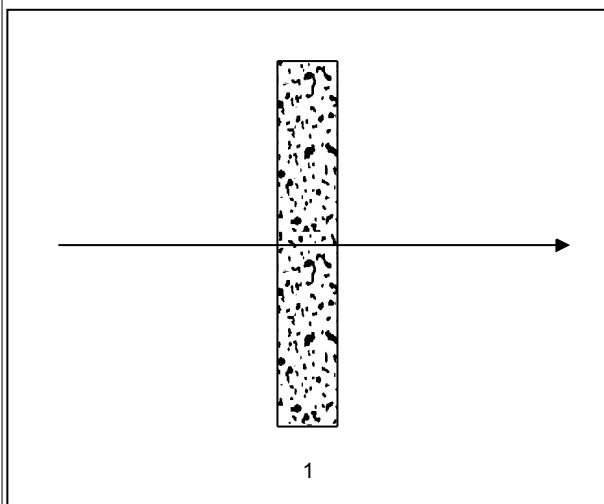
s	[m]	<i>Spessore dello strato</i>
$\Theta$	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
$\Xi$	[kg/m <sup>3</sup> ]	<i>Massa volumica</i>
$\rho_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
$\rho_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i>
R	[m <sup>2</sup> K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
Ag	[m <sup>2</sup> ]	<i>Area del vetro</i>
Af	[m <sup>2</sup> ]	<i>Area del telaio</i>
Lg	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
Ug	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
Uf	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
-l	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
Uw	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>
c	[J/(kg·K)]	<i>Capacità termica specifica</i>
f	[m]	<i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i>
Y	[-]	<i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i>
U	[J/(m <sup>2</sup> K)]	<i>Capacità termica areica</i>
Y	[W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>Ammettenza termica dinamica</i>
Z <sup>mn</sup>		<i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i>
Z <sup>mn</sup>	[-]	
Z <sup>11</sup>	[m <sup>2</sup> ·K/W]	
Z <sup>12</sup>	[W/(m <sup>2</sup> K)]	
Z <sup>21</sup>	[-]	
T <sup>22</sup>	[s]	<i>Periodo delle variazioni</i>
$\alpha t$	[s]	<i>Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i>

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *Pannello monopanel tipo AdriaWall*

*cod 170 P.E*

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	4.0	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	5.0	<b>Type Ashrae</b>	1				
<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b>		<b>s</b>	<b>Θ</b>	<b>C</b>	<b>Ξ</b>	<b>fa 10<sup>12</sup></b>	<b>fu 10<sup>12</sup></b>	<b>R</b>
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m <sup>2</sup> K)	(kg/m <sup>3</sup> )	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m <sup>2</sup> K/W)
1	Pannello AdriaWall		0.1000	0.024	0.24	40	3.7500	3.7500	4.167
SPESSORE TOTALE [m]			0.1000						



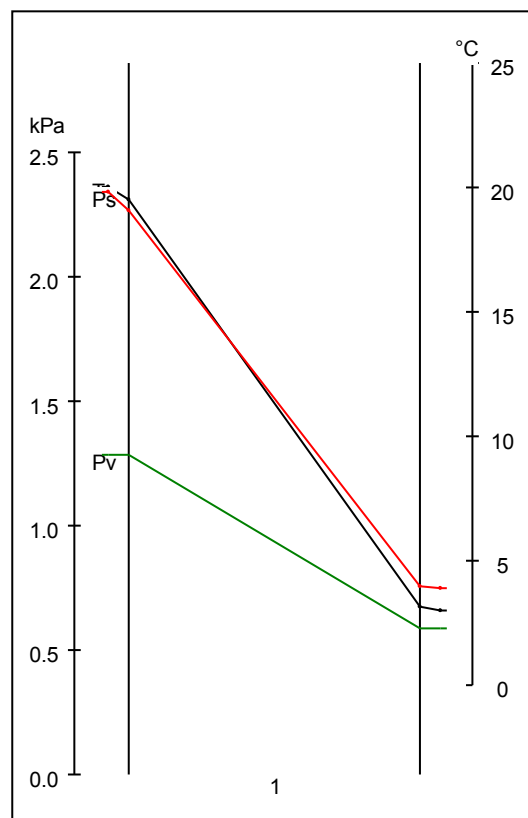
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.231	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	4.337
---	-------	---	-------

**ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1283	2.8	587
ESTIVA: agosto	22.3	2032	22.3	2032
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				-
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m <sup>2</sup> ] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1096



**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *Pannello monopanel tipo AdriaWall*  
*cod 170 P.E*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\Theta$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\Xi$ (kg/m <sup>3</sup> )	$f_{24}$ (m)	$\gamma_{24}$ (-)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Pannello AdriaWall	0.1000	0.024	1250	40	0.115	0.870	4.167
3	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.1000						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\infty t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\infty t$ [h]
Z <sub>11</sub>	0.90	0.77	1.18	2.69	-4.79	3.64	6.01	1.19
Z <sub>12</sub>	-4.24	-1.18	4.40	-10.96	1.49	-7.59	7.74	-0.66
Z <sub>21</sub>	0.09	-0.36	0.37	-5.04	4.87	0.48	4.89	0.05
Z <sub>22</sub>	0.89	0.80	1.20	2.79	-5.23	3.60	6.34	1.21

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	$\infty t$ [h]	Modulo	$\infty t$ [h]
Y11 (ammettenza lato interno)	0.27	1.66	0.78	0.35
Y22 (ammettenza lato interno)	0.27	1.75	0.82	0.37
Y12 (trasmissione periodica)	0.23	-1.04	0.13	-6.74

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	2	2
C2 (lato esterno)	3	2

[kJ/(m<sup>2</sup>K)]  
[kJ/(m<sup>2</sup>K)]

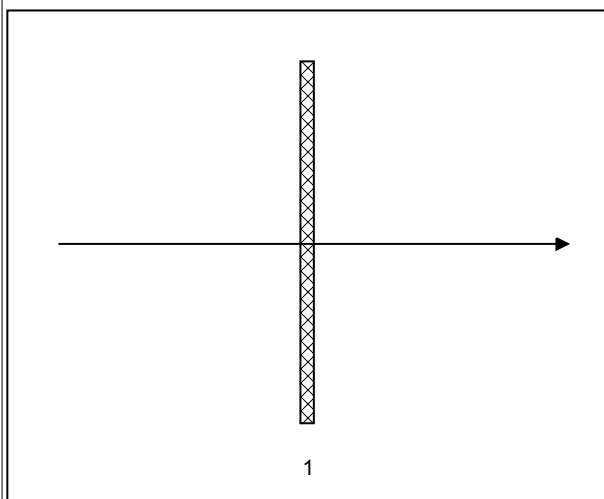
	Modulo	$\infty t$ [h]	Modulo	$\infty t$ [h]
f: fattore decremento	0.99	-1.04	0.56	-6.74

Classe prestazionale	Cattiva (V)
----------------------	-------------

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Serramento vetrato in vetro camera, adimensionale, telaio in alluminio

cod 226 S.E

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	23.0	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	19.3					
<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b> (dall'interno verso l'esterno)	<b>s</b> (m)	$\Theta$ (W/mK)	<b>C</b> (W/m <sup>2</sup> K)	$\Xi$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_a 10^{12}$ (kg/msPa)	$\rho_u 10^{12}$ (kg/msPa)	<b>R</b> (m <sup>2</sup> K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera e telaio in alluminio con taglio termico	0.0230		1.924	1000	0.0000	0.0000	0.520
SPESSORE TOTALE [m]		0.0230						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0.140
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

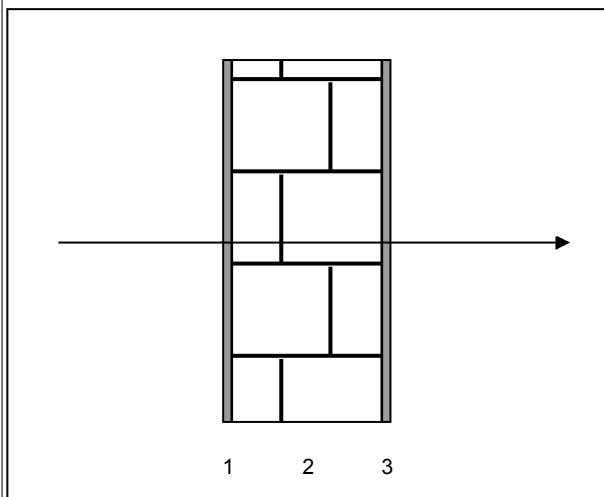
TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	1.429	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	0.700
---	-------	---	-------

Descrizione	Ag (m <sup>2</sup> )	Af (m <sup>2</sup> )	Lg (m)	Ug (W/m <sup>2</sup> K)	Uf (W/m <sup>2</sup> K)	- I (W/mK)	Uw (W/m <sup>2</sup> K)
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	1.100	1.500	0.080	1.429
Doppio serramento e/o combinato							

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Muro interno in blocchi in laterizio

cod 309 P.I

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	354.0	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	345.4	<b>Type Ashrae</b>	19			
<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b>	<b>s</b>	$\Theta$	<b>C</b>	$\Xi$	$\rho_a 10^{12}$	$\rho_u 10^{12}$	<b>R</b>
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m <sup>2</sup> K)	(kg/m <sup>3</sup> )	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m <sup>2</sup> K/W)
1	Intonaco a tre strati civile	0.0150	1.400	93.33	1800	1.2500	1.2500	0.011
2	Blocchi Leca	0.2500		1.250	1200	0.0000	0.0000	0.800
3	Intonaco a tre strati civile	0.0150	1.400	93.33	1800	1.2500	1.2500	0.011
SPESSORE TOTALE [m]		0.2800						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

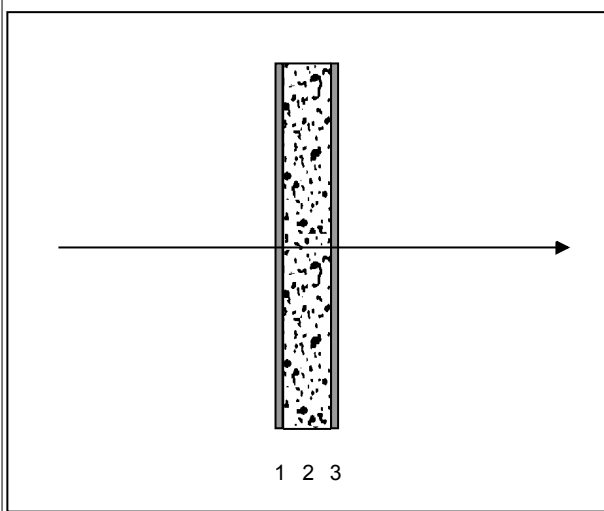
Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.925	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	1.081
---	-------	---	-------



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** *Muro interno divisorio con struttura metallica**cod 314 P.I*

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	25.7	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	21.6	<b>Type Ashrae</b>	1				
<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b>		<b>s</b>	<b>Θ</b>	<b>C</b>	<b>Ξ</b>	<b>fa 10<sup>12</sup></b>	<b>fu 10<sup>12</sup></b>	<b>R</b>
	<i>(dall'interno verso l'esterno)</i>		<i>(m)</i>	<i>(W/mK)</i>	<i>(W/m<sup>2</sup>K)</i>	<i>(kg/m<sup>3</sup>)</i>	<i>(kg/msPa)</i>	<i>(kg/msPa)</i>	<i>(m<sup>2</sup>K/W)</i>
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso		0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
2	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 40 Kg/mc		0.0800	0.042	0.53	40	150.0000	150.0000	1.905
3	Intonaco formato da pannelli in cartongesso		0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
SPESSORE TOTALE [m]			0.1050						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

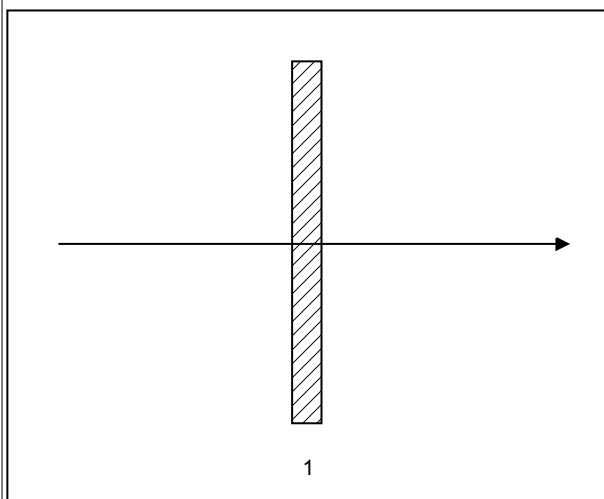
Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.449	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	2.227
---	-------	---	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO****TIPO DI STRUTTURA** Porta interna in abete

cod 402 S.I

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	22.5	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	60.8	<b>Type Ashrae</b>	1			
<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b> (dall'interno verso l'esterno)	<b>s</b> (m)	$\Theta$ (W/mK)	<b>C</b> (W/m <sup>2</sup> K)	$\Xi$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\rho_a 10^{12}$ (kg/msPa)	$\rho_u 10^{12}$ (kg/msPa)	<b>R</b> (m <sup>2</sup> K/W)
1	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0.0500	0.120	2.40	450	4.5000	6.0000	0.417
SPESSORE TOTALE [m]		0.0500						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

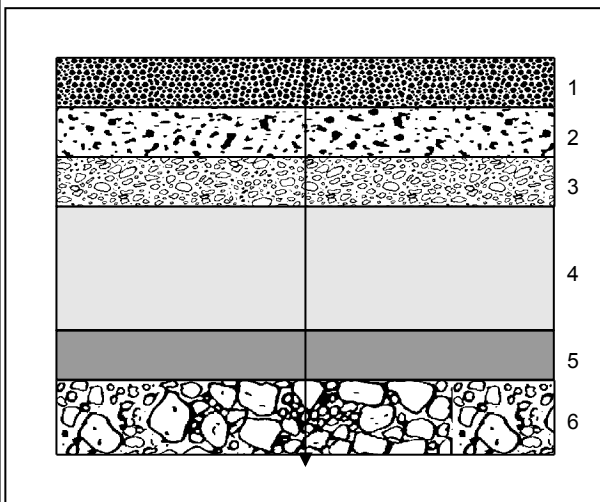
Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	1.478	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	0.677
---	-------	---	-------

**CARATTERISTICHE TERMICHE/GROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Pavimento su vespaio aerato con finitura in cls lisciato  
 cod 549 PAV

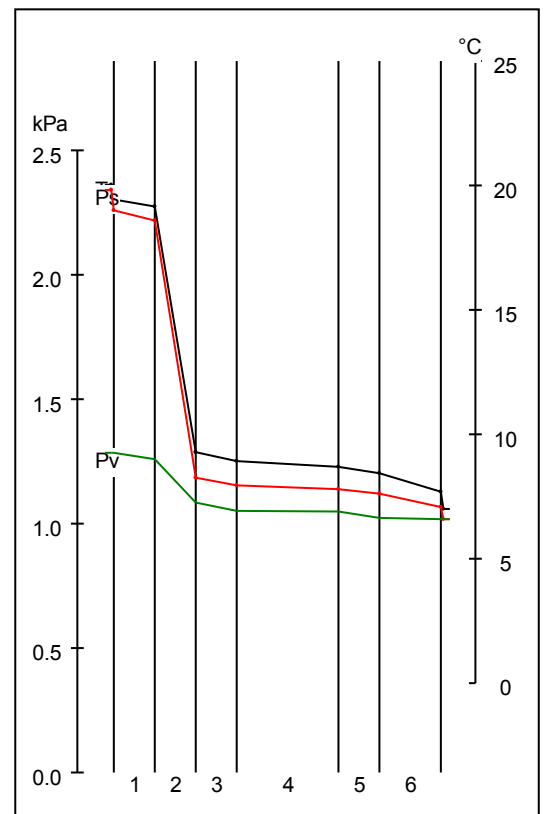
Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	788.8	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	678.5	Type Ashrae	27				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	Θ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	Ξ (kg/m <sup>3</sup> )	fa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	fu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Cls lisciato		0.1000	1.200	12.00	1800	6.2500	6.2500	0.083
2	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)		0.1000	0.035	0.35	35	0.9400	0.9400	2.857
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia		0.1000	0.940	9.40	1800	5.0000	6.2500	0.106
4	Intercapedine d'aria sp. 25cm		0.2500		15.625	1.30	193.0000	193.0000	0.064
5	Malta cementizia magra di sottofondo		0.1000	1.400	14.00	2000	6.2500	6.2500	0.071
6	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità		0.1500	0.700	4.67	1500	37.5000	37.5000	0.214
SPESSORE TOTALE [m]			0.8000						



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0.200
TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.265	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	3.767

**ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

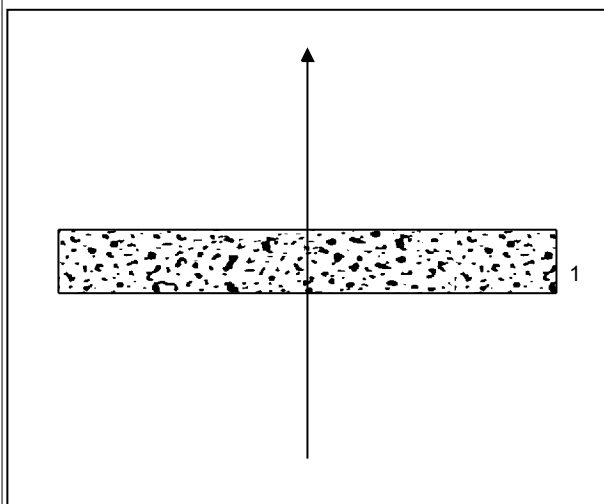
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1283	7.2	1016
ESTIVA: agosto	18.0	2032	18.0	1032
<input checked="" type="checkbox"/>	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			38
<input type="checkbox"/>	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m <sup>2</sup> ] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)			
<input checked="" type="checkbox"/>	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			1088



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Copertura in monopanel tipo AdriaRoof  
cod 662 SOF

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	4.8	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	6.0	<b>Type Ashrae</b>	1				
<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b>		<b>s</b>	<b>Θ</b>	<b>C</b>	<b>Ξ</b>	<b>fa 10<sup>12</sup></b>	<b>fu 10<sup>12</sup></b>	<b>R</b>
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m <sup>2</sup> K)	(kg/m <sup>3</sup> )	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m <sup>2</sup> K/W)
1	Pannello AdriaRoof		0.1200	0.024	0.20	40	3.7500	3.7500	5.000
SPESSORE TOTALE [m]			0.1200						



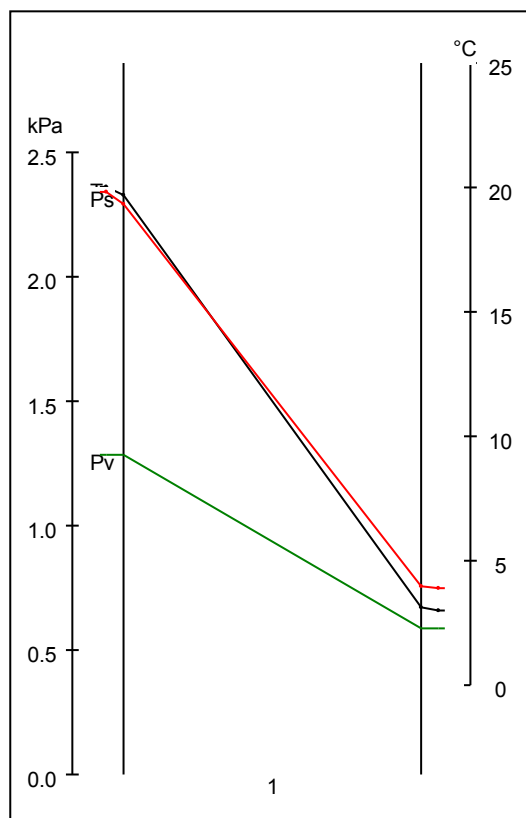
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.195	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	5.140
---	-------	---	-------

**ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1283	2.8	587
ESTIVA: agosto	22.3	2032	22.3	2032
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				-
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m <sup>2</sup> ] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1122



**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** Copertura in monopanel tipo AdriaRoof  
cod 662 SOF

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\Theta$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\Xi$ (kg/m <sup>3</sup> )	$f_{24}$ (m)	$Y_{24}$ (-)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Pannello AdriaRoof	0.1200	0.024	1250	40	0.115	1.044	5.000
3	Strato liminare della superficie orizzontale esterna, calore ascendente (velocità < 4 m/s ) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.1200						

## ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\infty t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\infty t$ [h]
Z <sub>11</sub>	0.80	1.09	1.35	3.60	-9.71	1.60	9.85	1.42
Z <sub>12</sub>	-4.91	-1.96	5.29	-10.55	7.79	-9.70	12.44	-0.43
Z <sub>21</sub>	0.16	-0.42	0.45	-4.62	6.61	4.49	7.99	0.28
Z <sub>22</sub>	0.79	1.12	1.37	3.66	-10.11	1.33	10.20	1.44

## CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	$\infty t$ [h]	Modulo	$\infty t$ [h]
Y11 (ammettenza lato interno)	0.26	2.15	0.79	0.35
Y22 (ammettenza lato interno)	0.26	2.21	0.82	0.36
Y12 (trasmissione periodica)	0.19	-1.45	0.08	-8.58

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	3	1
C2 (lato esterno)	3	2

[kJ/(m<sup>2</sup>K)]  
[kJ/(m<sup>2</sup>K)]

	Modulo	$\infty t$ [h]	Modulo	$\infty t$ [h]
f: fattore decremento	0.97	-1.45	0.41	-8.58

Classe prestazionale	Cattiva (V)
----------------------	-------------

## EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - UMIDITA' SUPERFICIALE

### CALCOLO DEL FATTORE DI TEMPERATURA IN CORRISPONDENZA ALLA SUPERFICIE INTERNA PER EVITARE VALORI CRITICI DI UMIDITA' SUPERFICIALE

#### C.1 Calcolo di $f_{Rsi}^{max}$ con le classi di concentrazione del vapore all'interno.

$N_e$	[°C]	temperatura media mensile esterna
$Z_e$	[%]	umidità relativa media mensile esterna
$p_e$	[Pa]	pressione di vapore esterna
$\Delta p$	[Pa]	incremento di pressione di vapore ( $\Delta p = 810 \text{ Pa}$ ; $\Delta v = 0.0060 \text{ kg/m}^3$ per $N_e \leq 0$ ) [H.4]
$p_i$	[Pa]	pressione di vapore interna
$p_s(N_{si})$	[Pa]	pressione di saturazione minima accettabile
$N_{si}^{min}$	[°C]	temperatura superficiale minima accettabile
$N$	[°C]	temperatura interna
$f_{Rsi}$	--	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna
$R_t$	[m <sup>2</sup> ·K/W]	Resistenza termica totale
$R_{si}$	[m <sup>2</sup> ·K/W]	Resistenza superficiale interna
$Z_s$	[%]	umidità relativa superficiale

Mese	$N_e$ °C	$Z_e$ %	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_s(N_{si})$ Pa	$N_{si}^{min}$ °C	$N$ °C	$f_{Rsi}$ (A)	$f_{Rsi}$ (B)	$f_{Rsi}$ (C)
Ottobre	13.5	81.8	1268	263	1557	1946	17.1	20.0	0.547	0.011	1.260
Novembre	8.8	87.0	987	453	1485	1856	16.3	20.0	0.671	0.362	1.082
Dicembre	4.6	81.3	691	623	1376	1720	15.1	20.0	0.684	0.461	0.980
Gennaio	2.8	78.4	587	696	1352	1691	14.9	20.0	0.701	0.502	0.965
Febbraio	4.7	78.1	668	619	1349	1686	14.8	20.0	0.661	0.438	0.958
Marzo	8.6	73.3	820	461	1327	1659	14.6	20.0	0.523	0.224	0.921
Aprile	12.9	65.6	978	287	1294	1617	14.2	20.0	0.177	-0.302	0.815

Nel prospetto seguente sono elencati tre criteri per la determinazione della  $N_{si}^{min}$  minima accettabile

- A)  $Z_s \leq 80\%$  in base al rischio di crescita di muffe
- B)  $Z_s \leq 100\%$  per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti
- C)  $Z_s \leq 60\%$  per evitare fenomeni di corrosione
- D) come (A) ma con condizioni al contorno riparametrate

	A) $Z_s \leq 80\%$	B) $Z_s \leq 100\%$	C) $Z_s \leq 60\%$
Mese critico =	Gennaio	Gennaio	--
$f_{Rsi}^{max} =$	0.701	0.502	> 1
$N_{si}^{min} =$	14.86	11.45	> 20.0

Segue verifica delle strutture utilizzate, con indicazione del criterio scelto.

NOTA: le strutture per cui la resistenza totale  $R_t > R_{si}(1 - f_{Rsi}^{max})$  risultano idonee, in quanto hanno una temperatura superficiale interna tale da evitare umidità critica superficiale (5.3.f)

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	$R_{si}$	$R / (1 - f_{Rsi}^{max})$	$R_t$	$N_{si}$	Verifica
170 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.836	4.46	19.04	Ok
170 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.171	4.56	18.68	Ok
170 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.505	4.66	18.34	Ok
226 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.261	0.67	16.65	Ok
549 PAV T2	Parete piana	A	0.25	--	3.94	19.19	Ok
549 PAV T2	Ponte termico	A	0.35	--	4.04	18.89	Ok
662 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.836	5.29	19.19	Ok
662 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	1.171	5.39	18.88	Ok

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 170 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	N °C	p Pa	Z %	$\Delta p$ Pa	p Pa	Z %	N °C
Gennaio	2.8	587	78.4	696	1283	54.9	20.0
Febbraio	4.7	668	78.1	619	1287	55.0	20.0
Marzo	8.6	820	73.3	461	1281	54.8	20.0
Aprile	12.9	978	65.6	287	1265	54.1	20.0
Aprile	12.9	978	65.6	287	1265	61.3	18.0
Maggio	18.7	1453	67.3	52	1505	69.7	18.7
Giugno	22.3	1731	64.2	0	1731	64.2	22.3
Luglio	23.6	1987	68.1	0	1987	68.1	23.6
Agosto	22.3	2032	75.4	0	2032	75.4	22.3
Settembre	18.3	1561	74.1	68	1629	77.4	18.3
Ottobre	13.5	1268	81.8	263	1531	74.1	18.0
Ottobre	13.5	1268	81.8	263	1531	65.4	20.0
Novembre	8.8	987	87.0	453	1440	61.6	20.0
Dicembre	4.6	691	81.3	623	1314	56.2	20.0

$N_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $Z_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $Z_i$  : umidità relativa interna  
 $N_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente ( $g_c$ ) e quantità di condensa accumulata ( $M_a$ )**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 549 PAV verso T2**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	N °C	p Pa	Z %	$\Delta p$ Pa	p Pa	Z %	N °C
Gennaio	7.2	1016	100.0	696	1283	54.9	20.0
Febbraio	7.2	1016	100.0	619	1287	55.0	20.0
Marzo	7.2	1016	100.0	461	1281	54.8	20.0
Aprile	7.2	1016	100.0	287	1265	54.1	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	287	1265	61.3	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	52	1505	72.9	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	0	1731	83.9	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	0	1987	96.3	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	0	2032	98.4	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	68	1629	78.9	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	263	1531	74.1	18.0
Ottobre	7.2	1016	100.0	263	1531	65.4	20.0
Novembre	7.2	1016	100.0	453	1440	61.6	20.0
Dicembre	7.2	1016	100.0	623	1314	56.2	20.0

$N_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $Z_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $Z_i$  : umidità relativa interna  
 $N_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente ( $g_c$ ) e quantità di condensa accumulata ( $M_a$ )**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**



**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE****STRUTTURA 662 SOF verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	N °C	p Pa	Z %	$\Delta p$ Pa	p Pa	Z %	N °C
Gennaio	2.8	587	78.4	696	1283	54.9	20.0
Febbraio	4.7	668	78.1	619	1287	55.0	20.0
Marzo	8.6	820	73.3	461	1281	54.8	20.0
Aprile	12.9	978	65.6	287	1265	54.1	20.0
Aprile	12.9	978	65.6	287	1265	61.3	18.0
Maggio	18.7	1453	67.3	52	1505	69.7	18.7
Giugno	22.3	1731	64.2	0	1731	64.2	22.3
Luglio	23.6	1987	68.1	0	1987	68.1	23.6
Agosto	22.3	2032	75.4	0	2032	75.4	22.3
Settembre	18.3	1561	74.1	68	1629	77.4	18.3
Ottobre	13.5	1268	81.8	263	1531	74.1	18.0
Ottobre	13.5	1268	81.8	263	1531	65.4	20.0
Novembre	8.8	987	87.0	453	1440	61.6	20.0
Dicembre	4.6	691	81.3	623	1314	56.2	20.0

$N_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $Z_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $Z_i$  : umidità relativa interna  
 $N_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente ( $g_c$ ) e quantità di condensa accumulata ( $M_a$ )**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

**IMPOSTAZIONI GLOBALI****CONTESTO**

Contesto: Campagna

Applica a tutte le superfici esterne il fattore di riduzione Fh 

Tipo mappatura tra unità immobiliari e subalterni:

- Il lavoro è costituito da una unica unità immobiliare

**VARIE**Rendimento del sistema elettrico e fattore di emissione CO2 input 

Rendimento del sistema elettrico in input

[-]

0.413

fattore di emissione CO2 in input

A)I

[kgCO2/kWh]

0.4332

Opzione UNI 6946-A (Calcolo Rse): Valore prospetto 1: Rse=0.04 [m<sup>2</sup>K/W]

AI FINI DEL CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA:

L'energia elettrica utilizzata dai generatori per la produzione diretta di energia termica per effetto Joule è compensabile con la produzione del fotovoltaico (o Altro) 

FABBISOGNO ELETTRICO SERVIZIO VENTILAZIONE:

Assegna il fabbisogno del periodo invernale al servizio di riscaldamento **CAPACITA' TERMICA**Calcolo con strati liminari - UNI 13786 Determinazione capacità termica mediante prospetto 16 - UNITS 11300-1 

Intonaco: malta

Isolamento: assente/esterno

Pareti esterne: qualsiasi

Pavimenti: piastrelle

Numero piani: 1

Capacità termica areica

[kJ/m<sup>2</sup>K]

165

**Sub1 ZT1 - IMPOSTAZIONI****DATI GEOMETRICI**

Determinazione dei dati geometrici: Automatica

Volume lordo riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	1663.8
Volume netto riscaldato		[m <sup>3</sup> ]	1164.7
Area lorda di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	303.0
Area netta di pavimento		[m <sup>2</sup> ]	264.7
Area totale dell'involucro		[m <sup>2</sup> ]	0.0
Altezza media di piano		[m]	4.40

**APPORTI INTERNI**Valori mensili degli apporti termici interni adattati all'utenza [W/m<sup>2</sup>]

Apporti interni	≤ int	[W/m <sup>2</sup> ]	0.00
-----------------	-------	---------------------	------

**LOCALI ADIACENTI (TF)**

Temperatura ambiente adiacente facente parte di un altro edificio (riscaldato o non riscaldato)

Tia = Tme		[°C]	7.2
-----------	--	------	-----

**PORTATA VENTILAZIONE**

Tipo ventilazione: Naturale

Caratteristiche dell'impianto: Bilanciato

Portata minima di progetto di aria esterna

Formula 34 :  $q_{ve,0} = n \cdot V / 3600$ 

n		[1/h]	0.50
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.162
$q_{ve,0}$		[m <sup>3</sup> /h]	582.3

Portata di ventilazione in condizioni di riferimento

Formula 36 :  $q_{ve,mn} = q_{ve,0} \cdot f_{ve,t}$ 

$f_{ve,t}$ valori prospetto E.2		[-]	0.60
$q_{ve,mn}$		[m <sup>3</sup> /s]	0.097

Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$ 

$b_{ve}$		[-]	1.00
$H_{ve}$		[W/K]	116.64

Portata di ventilazione effettiva

 $Q_{ve,mn}$  = portata di ventilazione in condizioni di riferimento (36)Formula 8 :  $H_{ve} = p_a \cdot c_a \cdot (b_{ve} \cdot q_{ve,mn})$ 

bve		[-]	1.00
-----	--	-----	------

continua...

Progetto:

VAPORE

Valutazione: Progetto / standard

Gw,Oc + Gw,A

[g/h]

250

MODALITA' DI OCCUPAZIONE E UTILIZZO

Valutazione adattata all'utenza

Sistema di contabilizzazione presente

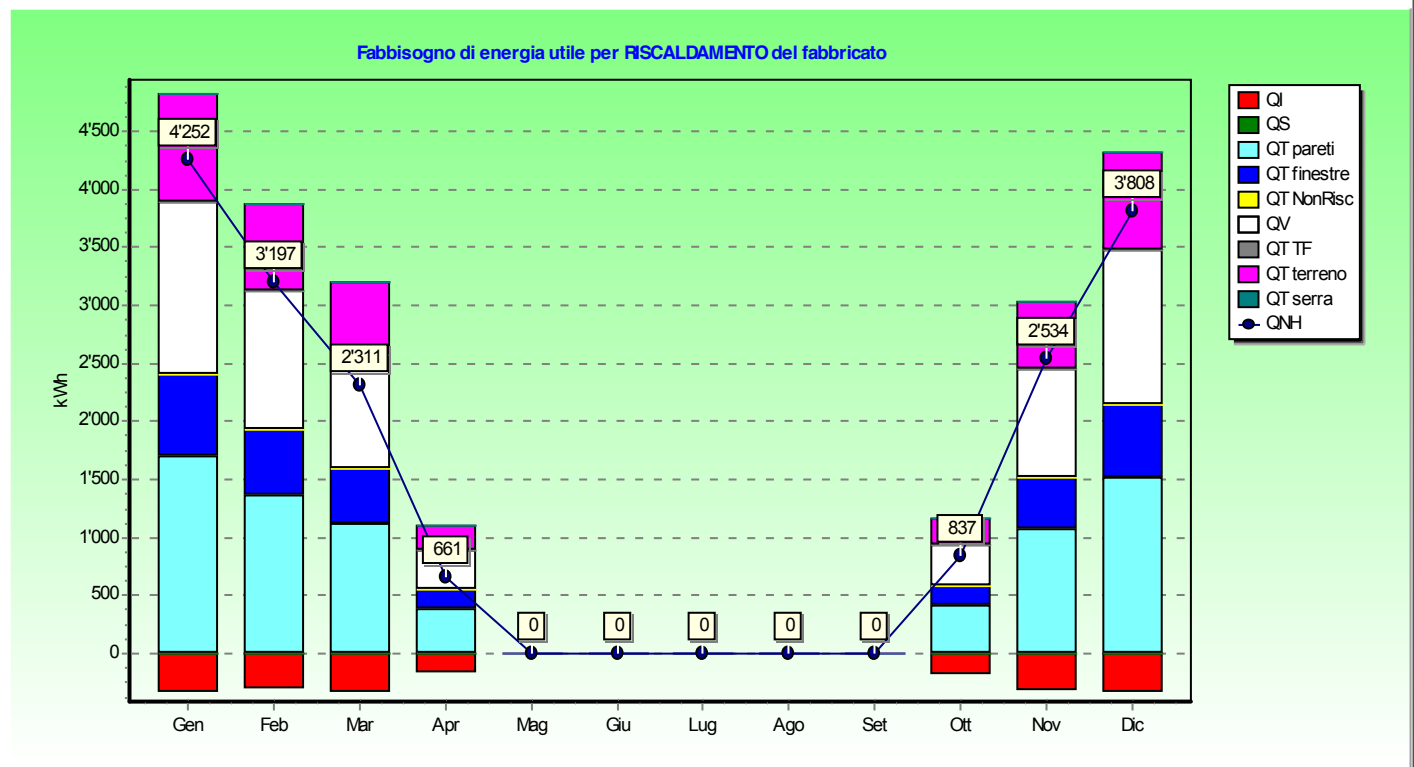
REGIME DI FUNZIONAMENTO

CONTINUO - Valutazione standard o di progetto

**Sub1 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RISCALDAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	6098	4898	4039	1388	1475	3840	5459	27197
QT finestre	2529	2031	1675	576	612	1593	2264	11279
QT non riscaldati	0	0	0	0	0	0	0	0
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	3366	2704	2230	766	814	2120	3013	15014
Qt extra flusso	721	650	760	380	298	565	683	4056
QT totale	12266	9695	7781	2590	2881	7735	11033	53982
QV ventilazione	5360	4306	3551	1220	1296	3376	4798	23907
QL	17626	14000	11331	3811	4178	11111	15831	77888
QI apporti interni	1205	1089	1205	583	661	1166	1205	7115
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	1914	2531	3817	2230	1271	1639	1633	15035
Rapporto apporti/dispersioni	0.152	0.216	0.362	0.602	0.387	0.218	0.155	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.868	0.822	0.734	0.624	0.721	0.821	0.866	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>15305</b>	<b>11509</b>	<b>8321</b>	<b>2379</b>	<b>3013</b>	<b>9122</b>	<b>13708</b>	<b>63357</b>

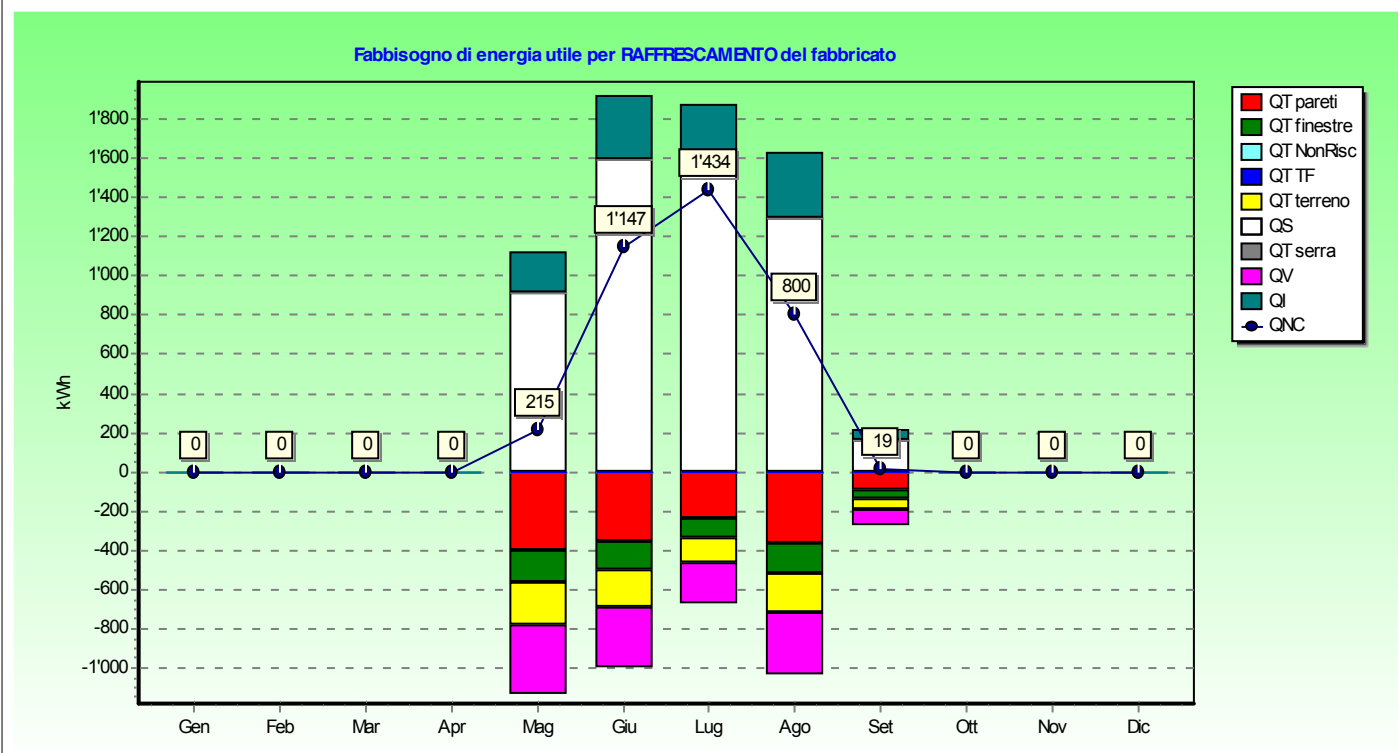
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	56.6	kWh/m <sup>2</sup>
Dispersione per ventilazione	25.1	kWh/m <sup>2</sup>
Apporti serra	---	kWh/m <sup>2</sup>
Costante di tempo	0.0	h
Apporti interni	7.5	kWh/m <sup>2</sup>
Apporti solari	15.8	kWh/m <sup>2</sup>
Fabbisogno netto	66.5	kWh/m <sup>2</sup>
Superficie netta	264.7	m <sup>2</sup>



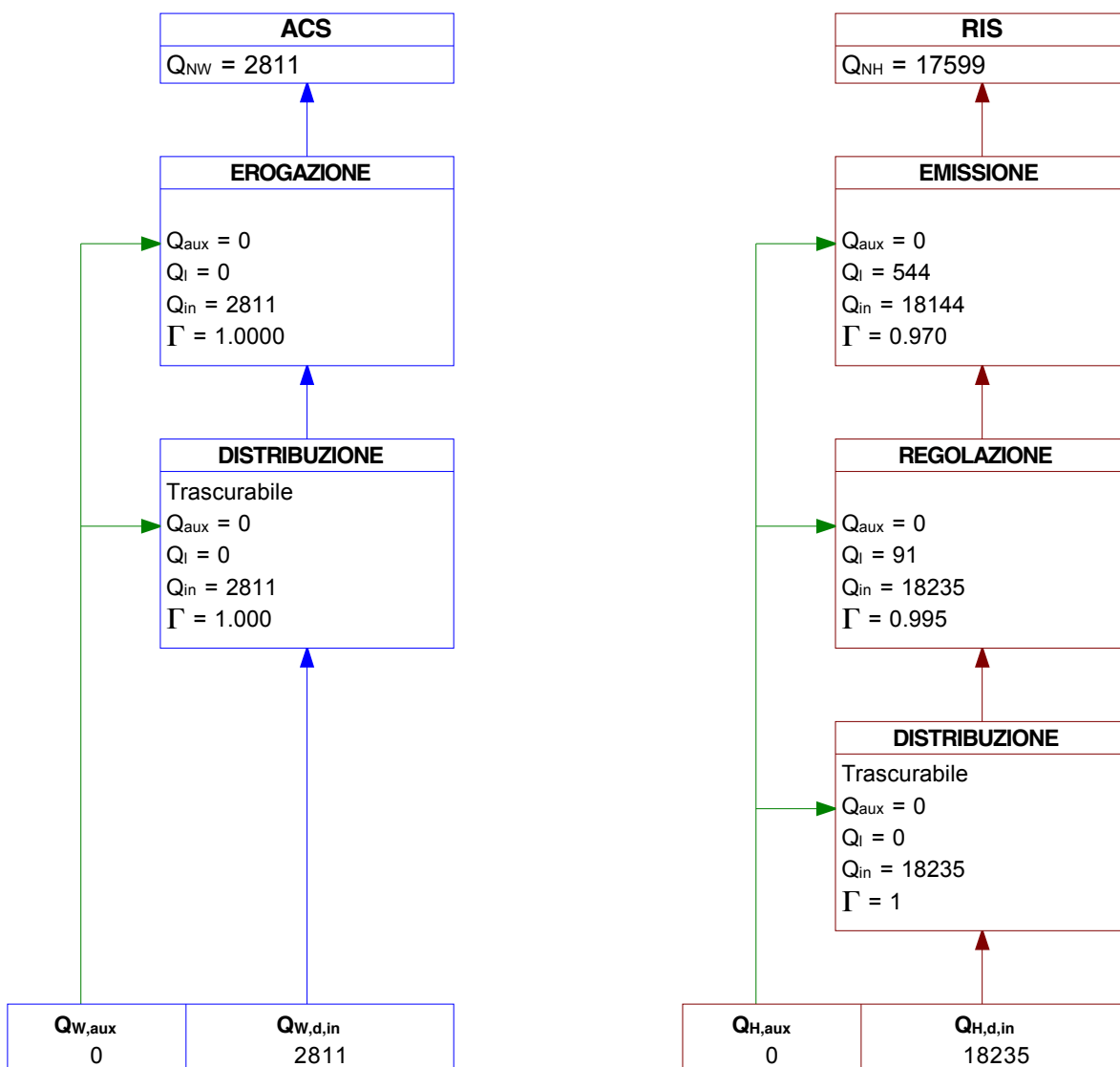
**Sub1 ZT1 - Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale  
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA [MJ]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totali
QT opache	0	0	0	0	1432	1265	845	1307	348	0	0	0	5197
QT finestre	0	0	0	0	594	524	351	542	144	0	0	0	2155
QT NR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	0	0	0	0	791	698	467	721	192	0	0	0	2869
Qt extra f	0	0	0	0	499	857	850	738	115	0	0	0	3060
QT totale	0	0	0	0	2361	1659	834	1836	607	0	0	0	7297
QV	0	0	0	0	1259	1112	743	1149	306	0	0	0	4568
QL	0	0	0	0	3620	2770	1577	2985	913	0	0	0	11865
QI	0	0	0	0	739	1166	1205	1205	194	0	0	0	4510
Qs	0	0	0	0	4231	7412	7214	6105	779	0	0	0	19757
gamma	0.000	0.000	0.000	0.000	1.109	2.488	4.275	1.956	0.855	0.000	0.000	0.000	
nu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.896	0.997	1.000	0.991	0.781	0.000	0.000	0.000	
<b>Qn,c</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>772</b>	<b>4130</b>	<b>5164</b>	<b>2881</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13015</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	7.7	kWh/m <sup>2</sup>
Dispersione per ventilazione	4.8	kWh/m <sup>2</sup>
Costante di tempo	0.0	h
Apporti interni	4.7	kWh/m <sup>2</sup>
Apporti solari	20.7	kWh/m <sup>2</sup>
Apporti solari opaco	6.3	kWh/m <sup>2</sup>
Fabbisogno netto	13.7	kWh/m <sup>2</sup>
Superficie netta	264.7	m <sup>2</sup>



### SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1



**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO ACS - Sub1 ZT1**
**FABBISOGNO ACS**

Tipo di edificio: Edifici residenziali

Area utile totale A [m<sup>2</sup>] 264.7Temperatura in input per valutazione adattata all'utenza : 

Metodo di calcolo del fabbisogno ACS: Valori convenzionali di occupazione

**SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE**

Rendimento: Valutazione standard

Rendimento di erogazione  $\Gamma_e$  [-] 1.000Potenza elettrica ausiliari  $W_{aux}$  [kW] 0.000Sono presenti erogatori e/o riscaldatori istantanei di acs alimentati elettricamente: 
**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile



**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali emissione: Ventilconvettori

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di emissione

 $\Gamma_e$ 

[-]

0.970

Altezza del locale

h

[m]

4.4

Potenza elettrica ausiliari

 $W_{aux}$ 

[kW]

0.000

**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente

Caratteristiche: PI o PID

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di regolazione

 $\Gamma_{eH}$ 

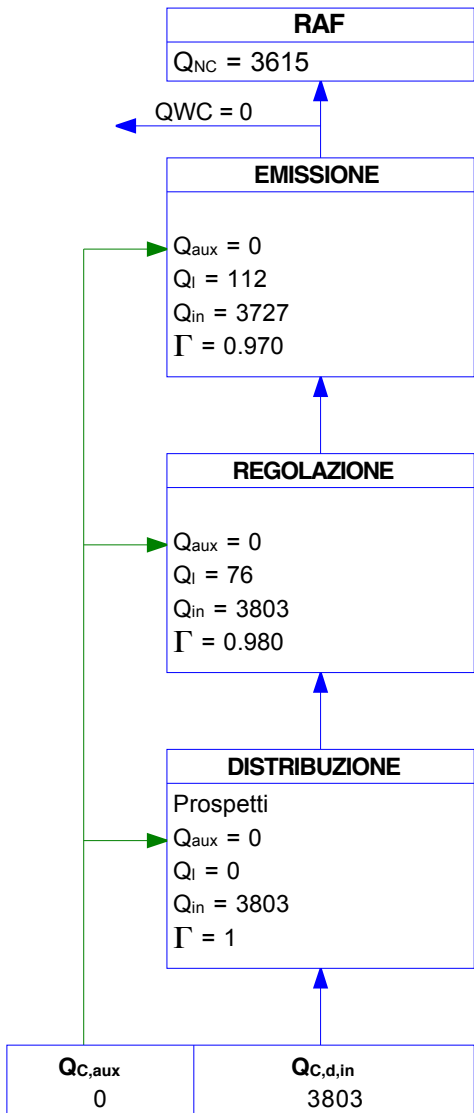
[-]

0.995

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Trascurabile

### SCHEMA ZONA TERMICA: Sub1 ZT1 RAFFRESCAMENTO



**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - SUB 1 ZONA TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE**

Terminali di erogazione: Terminale ad espansione diretta, unità interne sistemi spilt, ecc.

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente : Rendimento di emissione  $\Gamma_e$  [-] 0.970Potenza elettrica ausiliari  $W_{aux}$  [kW] 0.000
**SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE**

Sistema di controllo: Controllo singolo ambiente

Tipologia di regolazione: Regolazione modulante (banda 1°C)

Rendimento definito dall'utente : Rendimento di regolazione  $\Gamma$  [-] 0.980
**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di distribuzione: Impianti autonomi con generatore unifamiliare in edificio condominiale

Isolamento: A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

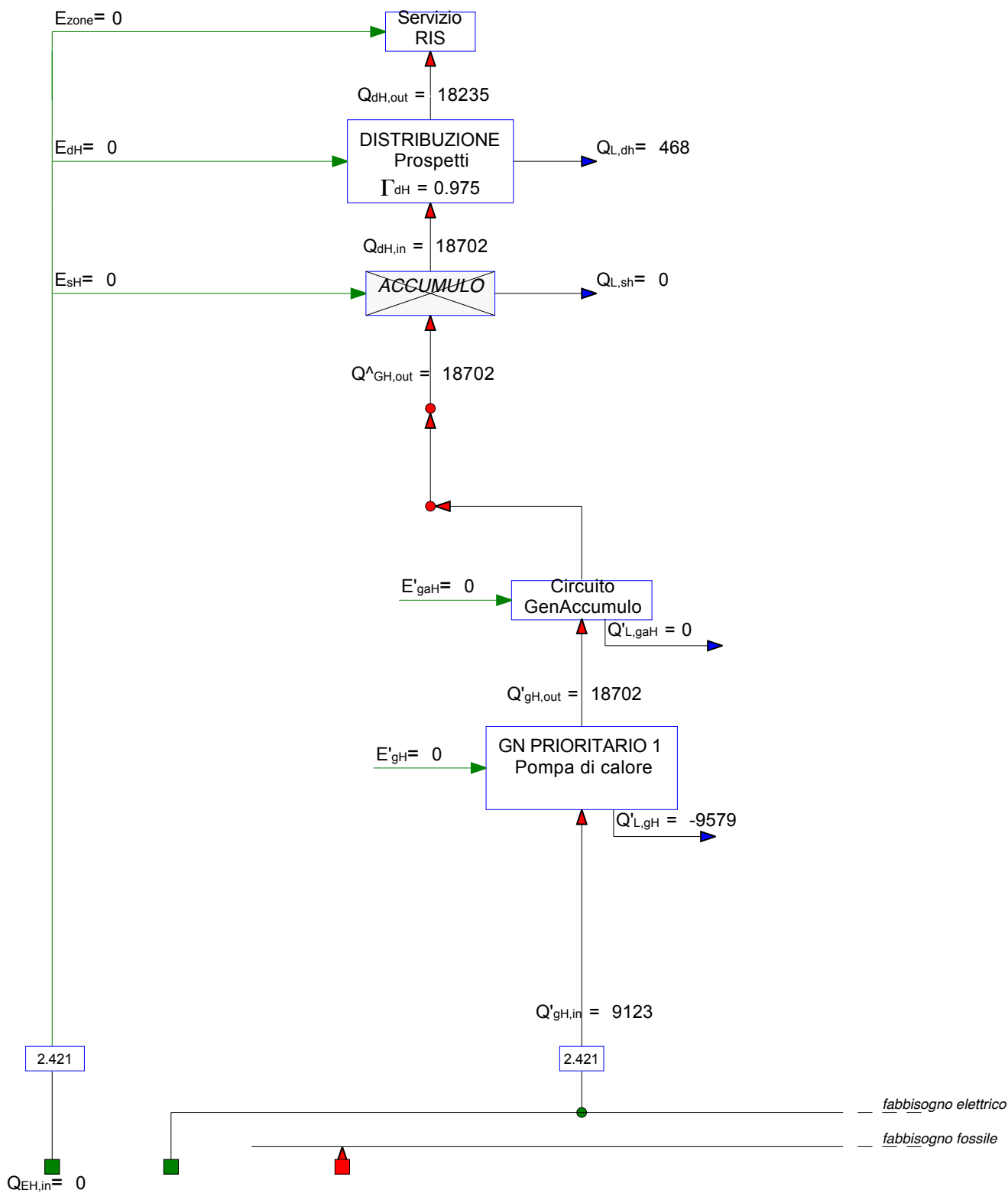
Impianto/tubazioni: Impianto autonomo a piano intermedio

Applica fattore di correzione al rendimento : Rendimento definito dall'utente : Rendimento di distribuzione  $\Gamma_d$  [-] 0.990

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Potenza elettrica ausiliari  $W_{aux}$  [kW] 0.000

## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RIS - CENTRALE TERMICA 1



## ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO

### Legenda:

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$\Gamma_{dH}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{dH,in}$	[kWh]	energia termica in ingresso al sistema di distribuzione
$E_{ST,h}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del solare termico
$Q_{ST,h}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico
$Q_{ST,w}$	[kWh]	energia termica prodotta dal solare termico in ingresso all'impianto ACS
$E_{sH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$\Gamma_{sH}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$E_{gaH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del circuito del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal primo generatore prioritario
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal secondo generatore prioritario
$E_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione/integrazione
$E'_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del primo sistema di generazione prioritario
$E''_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del secondo sistema di generazione prioritario
$\Gamma_{gH}$	[-]	rendimento del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q_{L,g'H}$	[kWh]	perdita termica del primo generatore prioritario
$Q_{L,g''H}$	[kWh]	perdita termica del secondo generatore prioritario
$Q_{CG,el,exp}$	[kWh]	energia elettrica esportata del cogeneratore
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q'_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al primo generatore prioritario
$Q''_{gH,in}$	[kWh]	energia in ingresso al secondo generatore prioritario
$Q_{EH}$	[kWh]	energia primaria elettrica

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di distribuzione: Impianti autonomi in edificio singolo (1 piano)

Isolamento: A) Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR 412/93

Impianto/tubazioni: Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione monotubo

Applica fattore di correzione al rendimento :



Input fattore correttivo

[-]

1.000

Rendimento definito dall'utente :



Rendimento di distribuzione

 $\Gamma_d$ 

[-]

0.975

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Potenza elettrica ausiliari

 $W_{aux}$ 

[kW]

0.000

**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**

Assente

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Tipo generatore: PDC

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 2**

Tipo generatore: Nessuno

**SOTTOSISTEMA DI INTEGRAZIONE**

Disattivo

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE PRIORITARIO 1**

Pompa di calore

Descrizione: Pompa di calore ari-aria

Potenza termica nominale	P <sub>n</sub>	[kW]	20.0
COP - GUE		[-]	4.00

Tipologia di pompa: a compressione di vapore ad azionamento elettrico

Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari

Fonte di energia: Aria esterna

Tipo sorgente fredda: Aria

Fluido termovettore: Aria

Potenza ausiliari		[kW]	0.0000
-------------------	--	------	--------

**PRESTAZIONI**

Temperature di mandata: 65

Temperature di sorgente: -7 , -2 , 2 , 7

Tabella COP - GUE

T sorgente \ T pozzo caldo	65				
-7	3.100				
-2	3.400				
2	3.700				
7	4.000				

Tabella potenza termica

T sorgente \ T pozzo caldo	65				
-7	16.80				
-2	18.40				
2	19.20				
7	20.00				

**FATTORE CORRETTIVO**
Valori dichiarati secondo la norma EN 14825 

Fattore di carico minimo di modulazione		[-]	0.300
Fattore di correzione dichiarato per carico ridotto		[-]	0.900

continua...

Progetto:

**IMPOSTAZIONI INTEGRAZIONI / RECUPERO ENDOTERMICO**

Modalità di funzionamento del generatore di integrazione: Parzialmento parallelo

Esiste integrazione incorporata

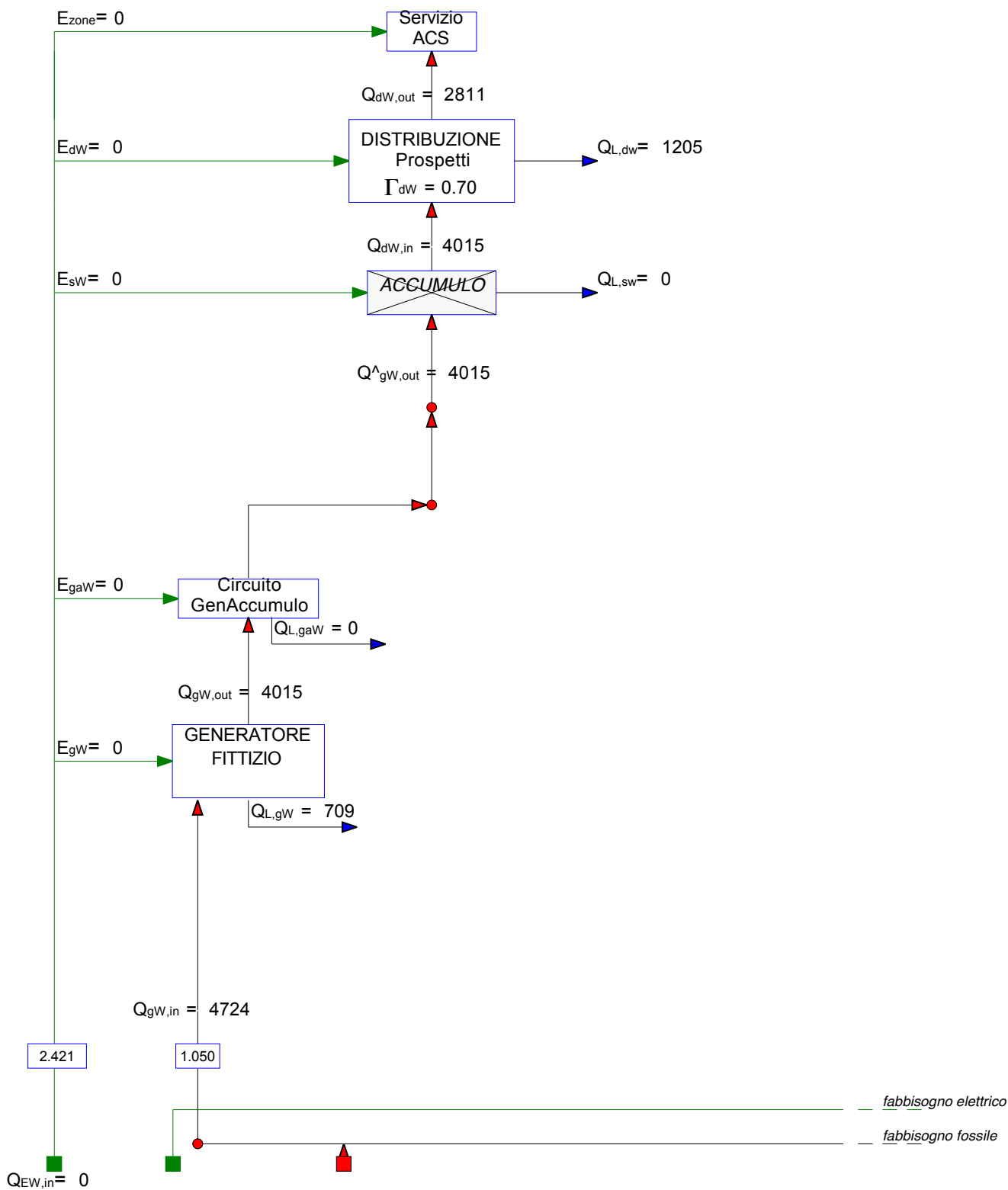
**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzatato dalla pompa di calore : Energia elettrica

Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0
--------------------------------	-----	-----------	---



## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS - CENTRALE TERMICA 1



## ENERGIA PRIMARIA ACS

### Legenda:

$E_{zone}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari delle zone
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$E_{dW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$\Gamma_{dW}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{sW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
$E_{sW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$\Gamma_{sW}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{rke}$	[kWh]	energia termica prodotta dal kit di recupero della pompa di calore endotermica
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal sistema di generazione/integrazione
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica prodotta dal generatore prioritario
$E_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore di integrazione
$E'_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del generatore prioritario
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione/integrazione
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione prioritario
$Q'_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore/integrazione
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia in ingresso al generatore prioritario
$Q_{STw}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno ACS
$Q_{STh}$	[kWh]	energia prodotta dal solare termico per la soddisfazione del fabbisogno riscaldamento
$Q_{el,w,used}$	[kWh]	energia elettrica compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{p,w,used}$	[kWh]	energia primaria compensata dall'energia elettrica prodotta dall'impianto
$Q_{el,exp,w}$	[kWh]	energia elettrica esportata dall'impianto
$Q_{EW,aux}$	[kWh]	energia primaria in ingresso agli ausiliari
$Q_{EW}$	[kWh]	energia primaria elettrica
$Q_{PW}$	[kWh]	energia primaria fossile
$Q_{EPw}$	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria

Progetto:

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO ACS - CENTRALE TERMICA 1**

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Sistema di distribuzione: Sistemi installati dopo l'entraa in vigore della legge 373/76 con rete di distribuzione corrente totalmente in ambiente climatizzato

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione	$\Gamma_d$	[-]	0.700
-----------------------------	------------	-----	-------

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**

Assente

**SOLARE TERMICO**

Assente

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di apparecchio - Versione: Generatore a gas ad accumulo - Tipo B senza pilota

Rendimento definito dall'utente :

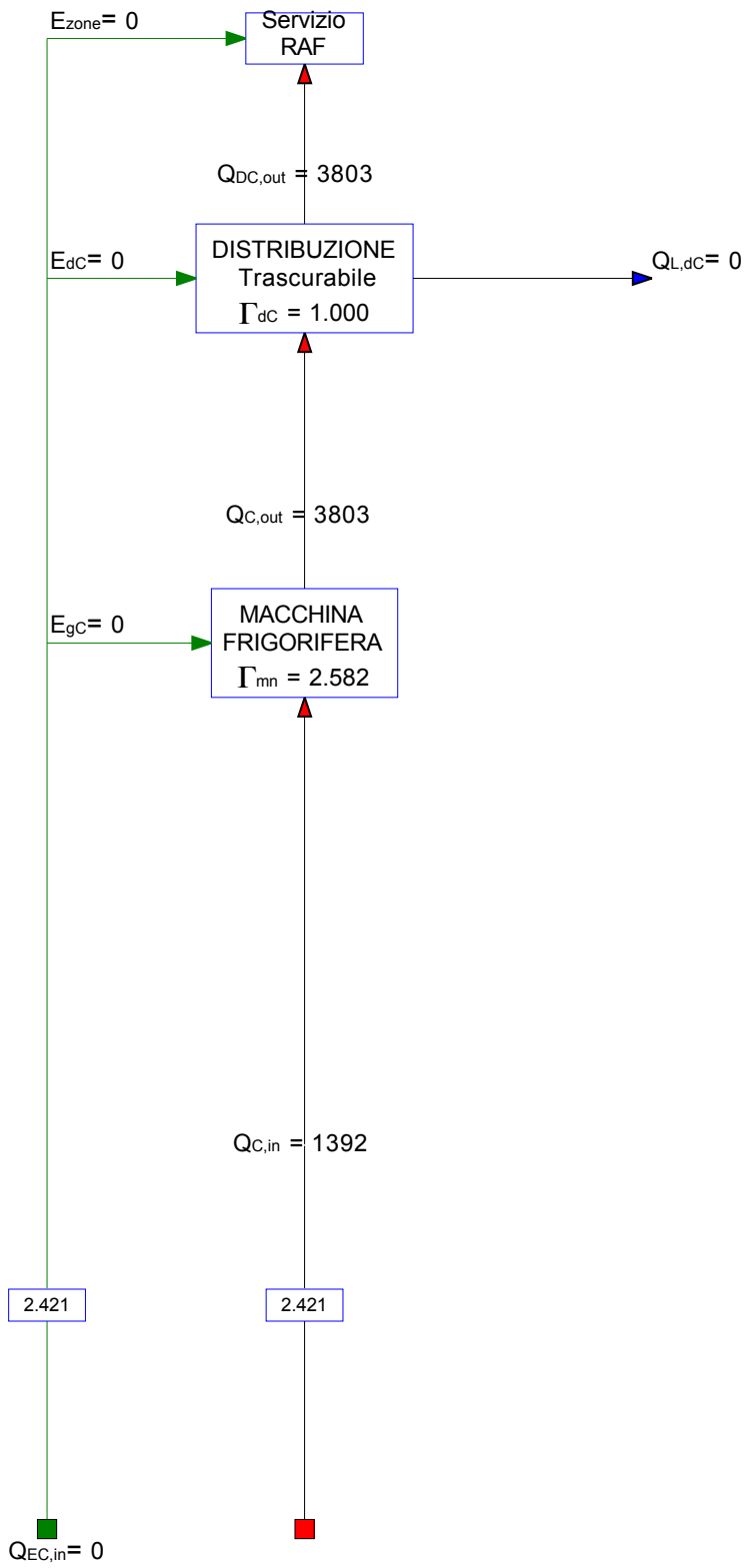
Rendimento di generazione	$\Gamma_g$	[-]	0.850
---------------------------	------------	-----	-------

Potenza nominale	$P_n$	[kW]	99999.000
------------------	-------	------	-----------

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

Tipo di combustibile: Gas naturale

## SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RAF - CENTRALE TERMICA 1



Progetto:

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Tipo generatore: Macchina frigorifera

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL  
FABBISOGNO ENERGETICO RAFFRESCAMENTO - CENTRALE TERMICA 1**
**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE RAFFRESCAMENTO**

Potenza nominale della macchina frigorifera	$P_n$	[kW]	7.0
Tipologia di sistema: Macchine ad espansione diretta "aria-aria"(raffreddate ad aria)			
Tipologia di macchina: a compressione di vapore ad azionamento elettrico			
Tipo di funzionamento: a potenza variabile / modulari			
Potenza degli ausiliari elettrici	$W_{aux,el}$	[kW]	0.000

**PRESTAZIONI**

Carico	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER	2.590	2.950	3.230	3.110	2.920	2.640	2.270	1.560	0.810	0.440

Fattori di carico inferiori al 25% definiti dal costruttore

Coefficiente Eta1 definito dal costruttore

**FATTORI CORRETTIVI**

Coefficiente di correzione Eta2 presente

Coefficiente di correzione Eta3 presente

Coefficiente di correzione Eta4 presente

Coefficiente di correzione Eta5 presente

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura aria esterna bulbo secco	2.8	4.7	8.6	11.9	18.7	22.3	23.6	22.3	18.3	12.4	8.8	4.6
Temperatura interna bulbo umido	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7

**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile utilizzato dalla macchina frigorifera : Energia elettrica			
Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/kg]	0

Progetto:

**CONTRIBUTO SOLARE TERMICO**

Solare termico: ASSENTE

Progetto:

**CONTRIBUTO FOTOVOLTAICO**

Impianto solare Fotovoltaico presente :

**CONTRIBUTO EOLICO-IDROELETTRICO**

Impianto presente :



**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE**

Calcolo secondo indicazioni metodologiche per l'applicazione dei requisiti della DGR 1366/2011 in materia di FER del 1 Giugno 2013 Rev 3 - Raccomandazione CTI 14 Feb 2013

Energia primaria totale e rinnovabile - ripartizione per servizio e vettore [kWh]. H: riscaldamento; V: ventilazione; W: acqua calda sanitaria; C: raffrescamento; L: illuminazione.

Vettore finale "off site"	Servizio (per edificio)					Totale vettori "off site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Gas			4960			4960		4960
GPL								
Gasolio								
Olio combustibile								
Biomassa								
Teleriscaldamento								
Energia elettrica	22089			3370		25460	4942	20518
<b>Totali</b>	<b>22089</b>		<b>4960</b>	<b>3370</b>		<b>A= 30420</b>	<b>B= 4942</b>	<b>25478</b>

Fonte energetica "on site"	Servizio (per edificio)					Totali fonti "on site"		
	H	V	W	C	L	Primaria totale	Primaria rinnovabile	Primaria non rinnovabile
Fotovoltaico								
Solare								
Pompa di calore								
Cogenerazione								
Altro								
<b>Totali</b>						<b>D= 0</b>	<b>E= 0</b>	

Quota percentuale di copertura da FER

$$QR_{gl} = (B+E)/(A+D) = Q_{P,ren,gl,an} / (Q_{P,ren,gl,an} + Q_{P,nren,gl,an})$$

16.2 %

Energia primaria globale da FER  $Q_{P,ren,gl,an}$

4942 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile globale  $Q_{P,nren,gl,an}$

25478 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER ACS+RIS+RAF  $QR_{W+H+C}$

16.2 %

Quota percentuale di copertura da FER per sola ACS

$$QR_W = Q_{P,ren,W,an} / (Q_{P,ren,W,an} + Q_{P,nren,W,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per sola ACS  $Q_{P,ren,W,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per sola ACS  $Q_{P,nren,W,an}$

4960 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione invernale

$$QR_H = Q_{P,ren,H,an} / (Q_{P,ren,H,an} + Q_{P,nren,H,an})$$

19.4 %

Energia primaria da FER per climatizzazione invernale  $Q_{P,ren,H,an}$

4288 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione invernale  $Q_{P,nren,H,an}$

17802 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per climatizzazione estiva

$$QR_C = Q_{P,ren,C,an} / (Q_{P,ren,C,an} + Q_{P,nren,C,an})$$

19.4 %

Energia primaria da FER per climatizzazione estiva  $Q_{P,ren,C,an}$

654 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per climatizzazione estiva  $Q_{P,nren,C,an}$

2716 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per ventilazione

$$QR_V = Q_{P,ren,V,an} / (Q_{P,ren,V,an} + Q_{P,nren,V,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per ventilazione  $Q_{P,ren,V,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per ventilazione  $Q_{P,nren,V,an}$

0 kWh/anno

Quota percentuale di copertura da FER per illuminazione

$$QR_L = Q_{P,ren,L,an} / (Q_{P,ren,L,an} + Q_{P,nren,L,an})$$

0.0 %

Energia primaria da FER per illuminazione  $Q_{P,ren,L,an}$

0 kWh/anno

Energia primaria non rinnovabile per illuminazione  $Q_{P,nren,L,an}$

0 kWh/anno

**DETTAGLIO DI CALCOLO QUOTA RINNOVABILE**

Fabbisogno globale di energia elettrica $Q_{el,in,an}$	10515 kWh/anno
Energia elettrica utilizzata prodotta mediante FER $Q_{el,used,gl,an}$	0 kWh/anno
Energia elettrica consegnata lorda $Q_{el,del,gross,an}$	10515 kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0.0 %

Legenda: Q: Fabbisogno di energia; gl: Globale; P: Primaria; ren: Rinnovabile; nren: Non rinnovabile; an: Anno; el: Elettrica; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata; gross: Lorda.

SPF: è il fattore di rendimento definito dall'Allegato VII della direttiva 2009/28/CE

PDC gn1 - Non rinnovabile      2.05    <=2.78

**VERIFICA RISPETTO REQUISITI Allegato 3 Dlgs n°28 - 3 marzo 2011**

%obbligo	%	35.0	Note Obbligo copertura:
%effettiva	%	16.2	= $QR_{W+H+C}$
Pobbligo	kW	0.00	Note Potenza obbligo:
Peffettiva	kW	0.00	

$$EP_{tot} \leq EP_{tot,lim} \cdot \left[ \frac{1}{2} + \frac{\frac{\%_{effettiva}}{P_{effettiva}} + \frac{\%_{obbligo}}{P_{obbligo}}}{4} \right]$$

$EP_{tot} = 96.3 \leq 58.0 = EP_{tot,lim,punto8}$   
 Requisito non richiesto

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA  
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Gennaio a Giugno ) ( kWh/anno ) - Parte 1**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
Qel,prod,ren,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,ren,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,os	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,ren,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,in,W	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,in,H	1470	1534	1625	554	0	0
Qel,used,H,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,in,C	0	0	0	0	119	413
Qel,used,C,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,in,V	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,in,L	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,W	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,H	1470	1534	1625	554	0	0
Qel,del,gross,C	0	0	0	0	119	413
Qel,del,gross,V	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,L	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,gl	1470	1534	1625	554	119	413

## Legenda pedici:

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA  
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Luglio a Dicembre ) ( kWh/anno ) - Parte 1**

	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Qel,prod,ren,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,ren,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,os	0	0	0	0	0	0	0
Qel,prod,ren,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,W,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,H	0	0	0	658	1650	1633	9123
Qel,used,H,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,H,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,C	511	327	21	0	0	0	1392
Qel,used,C,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,C,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,V,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,in,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,used,L,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,H	0	0	0	658	1650	1633	9123
Qel,del,gross,C	511	327	21	0	0	0	1392
Qel,del,gross,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,gross,gl	511	327	21	658	1650	1633	10515

## Legenda pedici:

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA  
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Gennaio a Giugno ) ( kWh/anno ) - Parte 2**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu
Qel,surplus,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,W	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,H	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,C	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,V	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,L	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,FV	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,Altro	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,CG	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,gl	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,W	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,H	1470	1534	1625	554	0	0
Qel,del,net,C	0	0	0	0	119	413
Qel,del,net,V	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,L	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,gl	1470	1534	1625	554	119	413
QP,el,W	0	0	0	0	0	0
QP,el,H	3559	3713	3934	1341	0	0
QP,el,C	0	0	0	0	289	1001
QP,el,V	0	0	0	0	0	0
QP,el,L	0	0	0	0	0	0
QP,el,gl	3559	3713	3934	1341	289	1001

**Legenda pedici:**

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**RIEPILOGO DELL'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA, COMPENSATA  
E CONSUMATA DALL'IMPIANTO ( valori da Luglio a Dicembre ) ( kWh/anno ) - Parte 2**

	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot
Qel,surplus,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,surplus,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,H	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,C	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,rdel,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,FV	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,Altro	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,CG	0	0	0	0	0	0	0
Qel,exp,gl	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,W	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,H	0	0	0	658	1650	1633	9123
Qel,del,net,C	511	327	21	0	0	0	1392
Qel,del,net,V	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,L	0	0	0	0	0	0	0
Qel,del,net,gl	511	327	21	658	1650	1633	10515
QP,el,W	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,H	0	0	0	1593	3995	3954	22089
QP,el,C	1237	792	52	0	0	0	3370
QP,el,V	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,L	0	0	0	0	0	0	0
QP,el,gl	1237	792	52	1593	3995	3954	25460

**Legenda pedici:**

el: Elettrica; prod: Prodotta; ren: Rinnovabile; os: Da fonti rinnovabili "on site";

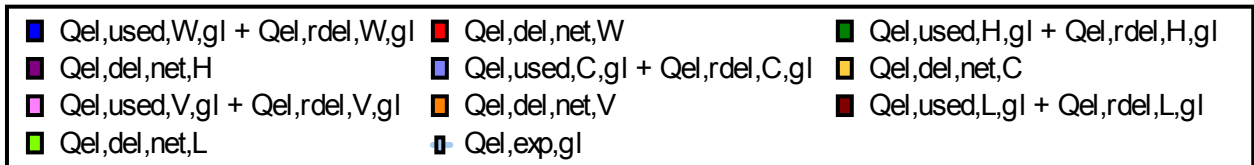
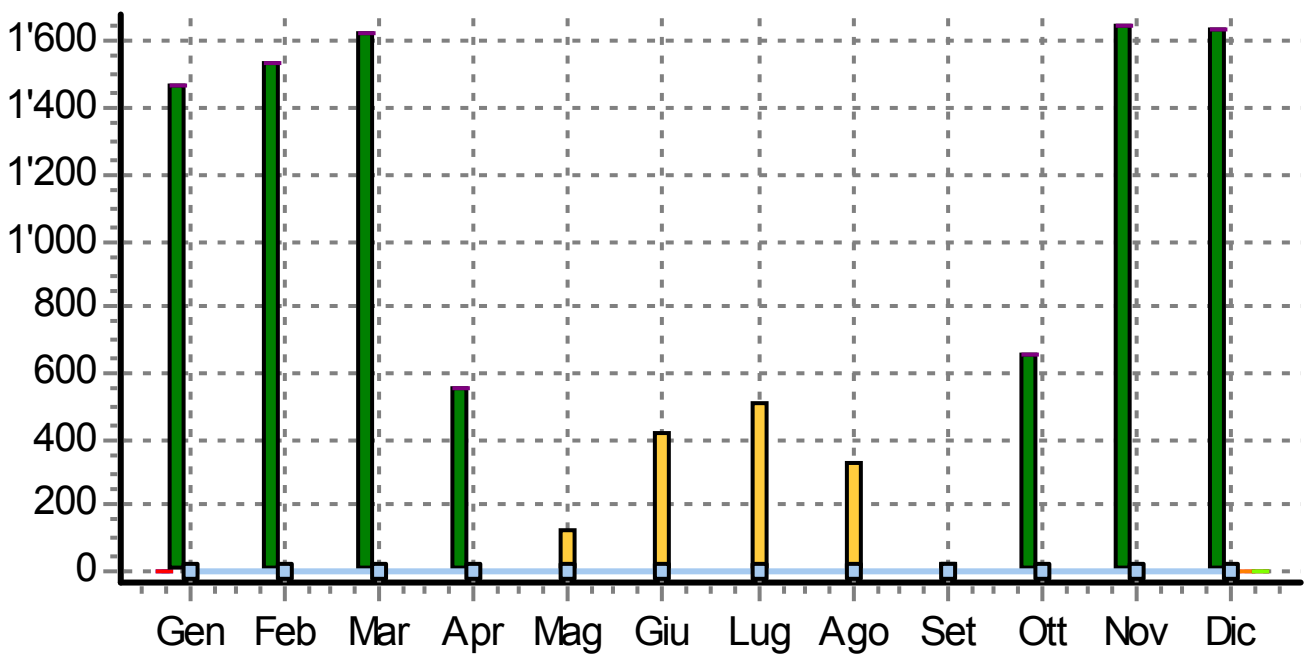
FV: Fotovoltaico; Altro: Eolico o idroelettrico; CG: Cogeneratore;

W: acqua calda sanitaria; H: climatizzazione invernale; C: climatizzazione estiva; V: ventilazione meccanica controllata;

L: illuminazione; gl: Globale; in: Entrante; used: Utilizzata; del: Consegnata;

gross: Lorda; surplus: Eccedente; rdel: Riconsegnata; exp: Esportata; net:Netta; P:Primaria

**GRAFICO RIEPILOGATIVO DELL'ENERGIA ELETTRICA COMPENSATA E RICHIESTA ( kWh/anno )**



**IMPOSTAZIONI AMBIENTI - ILLUMINAZIONE**

## AMB 010101

Impostazioni ambiente illuminazione input				<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato				<input type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				<input type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:				
Senza sensori di presenza - Accensione/spegnimento manuale				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A fluorescenza tubolari o circolari				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	300.0	<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione luminosa noto				<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.780	<input type="checkbox"/>
Vetrata doppia pelle				<input type="checkbox"/>
Sala riunioni				<input type="checkbox"/>

## AMB 010102

Impostazioni ambiente illuminazione input				<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato				<input type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				<input type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:				
Senza sensori di presenza - Accensione/spegnimento manuale				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A fluorescenza tubolari o circolari				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	300.0	<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione luminosa noto				<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.780	<input type="checkbox"/>
Vetrata doppia pelle				<input type="checkbox"/>
Sala riunioni				<input type="checkbox"/>

## AMB 010103

Impostazioni ambiente illuminazione input				<input type="checkbox"/>
Sistema di accensione centralizzato				<input type="checkbox"/>
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				<input type="checkbox"/>
Tipologia sistema di presenza:				
Senza sensori di presenza - Accensione/spegnimento manuale				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				<input type="checkbox"/>
Tipo di lampade: A fluorescenza tubolari o circolari				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	300.0	<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione luminosa noto				<input type="checkbox"/>
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.780	<input type="checkbox"/>
Vetrata doppia pelle				<input type="checkbox"/>
Sala riunioni				<input type="checkbox"/>



**DETTAGLIO ILLUMINAZIONE parte 1**

Descrizione Zona	A [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Wel,ill [W]	Td [h]	Tn [h]	Fc [-]	Foc [-]	FA [-]	Fo [-]
AMB 010101	15,22	95,68	0,00	0	0	0,90	0,95	0,00	1,00
AMB 010102	240,55	1512,00	0,00	0	0	0,90	0,95	0,00	1,00
AMB 010103	8,93	56,12	0,00	0	0	0,90	0,95	0,00	1,00

**DETTAGLIO ILLUMINAZIONE parte 2**

Descrizione Zona	Dc [%]	D [%]	FDS [-]	FDC [-]	Fd [-]	Qa [kWh]	Qp [kWh]	Qill [kWh]
AMB 010101	3,88	1,94	0,51	0,20	0,90	0,00	91,33	0,00
AMB 010102	4,09	2,04	0,71	0,30	0,79	0,00	1443,27	0,00
AMB 010103	4,43	2,21	0,71	0,30	0,79	0,00	53,57	0,00

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qill Mensile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qill Totale	0											

